

UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA



UNIVERSIDADE
DE LISBOA



AVALIAÇÃO DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL DA INSTALAÇÃO DE UM JAGUAR NO JARDIM
ZOOLOGICO DE LISBOA

Márcia Isabel Monteiro Santos

ORIENTADORA:

Doutora Ilda Maria Neto Gomes Rosa

COORIENTADOR:

Doutor Luís Miguel Alves Carreira

TUTOR:

Doutor Tiago Carrilho

2020

UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA



UNIVERSIDADE
DE LISBOA



AVALIAÇÃO DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL DA INSTALAÇÃO DE UM JAGUAR NO JARDIM
ZOOLOGICO DE LISBOA

Márcia Isabel Monteiro Santos

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

JÚRI

PRESIDENTE:

Doutor George Thomas Stilwell

VOGAIS:

Doutora Ilda Maria Neto Gomes Rosa

Doutora Sandra de Oliveira Tavares

Jesus

ORIENTADORA:

Doutora Ilda Maria Neto Gomes Rosa

COORIENTADOR:

Doutor Luís Miguel Alves Carreira

TUTOR:

Doutor Tiago Carrilho

2020

DECLARAÇÃO RELATIVA ÀS CONDIÇÕES DE REPRODUÇÃO DA TESE OU DISSERTAÇÃO

Nome: Márcia Isabel Monteiro Santos

Título da Tese ou Dissertação: AVALIAÇÃO DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL DA INSTALAÇÃO DE PANTHERA ONCA (LINNAEUS, 1758) NO JARDIM ZOOLOGICO DE LISBOA

Ano de conclusão (indicar o da data da realização das provas públicas): 2020

Designação do curso de Mestrado ou de Doutoramento:

☐ Clínica

☐ Produção Animal e Segurança Alimentar

x ☒ Morfologia e Função

☐ Sanidade Animal

Declaro sobre compromisso de honra que a tese ou dissertação agora entregue corresponde à que foi aprovada pelo júri constituído pela Faculdade de Medicina Veterinária da ULISBOA.

Declaro que concedo à Faculdade de Medicina Veterinária e aos seus agentes uma licença não-exclusiva para arquivar e tornar acessível, nomeadamente através do seu repositório institucional, nas condições abaixo indicadas, a minha tese ou dissertação, no todo ou em parte, em suporte digital.

Declaro que autorizo a Faculdade de Medicina Veterinária a arquivar mais de uma cópia da tese ou dissertação e a, sem alterar o seu conteúdo, converter o documento entregue, para qualquer formato de ficheiro, meio ou suporte, para efeitos de preservação e acesso.

Retenho todos os direitos de autor relativos à tese ou dissertação, e o direito de a usar em trabalhos futuros (como artigos ou livros).

Concordo que a minha tese ou dissertação seja colocada no repositório da Faculdade de Medicina Veterinária com o seguinte estatuto (assinale um):

1. ☒ Disponibilização imediata do conjunto do trabalho para acesso mundial;
2. ☐ Disponibilização do conjunto do trabalho para acesso exclusivo na Faculdade de Medicina Veterinária durante o período de ☐ 6 meses, ☐ 12 meses, sendo que após o tempo assinalado autorizo o acesso mundial*;

* Indique o motivo do embargo (OBRIGATÓRIO)

Nos exemplares das dissertações de mestrado ou teses de doutoramento entregues para a prestação de provas na Universidade e dos quais é obrigatoriamente enviado um exemplar para depósito na Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa deve constar uma das seguintes declarações (incluir apenas uma das três):

1. É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE/TRABALHO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa, _3 de Fevereiro_ de 2020

Assinatura:

AGRADECIMENTOS

Após um longo percurso de estudo e trabalhos durante o curso, eis que chego finalmente à sua conclusão e, como tal, nenhuma das metas que atingi até agora teriam sido efetivamente ultrapassadas se não fosse com a ajuda da minha pequena grande aldeia.

Sendo então difícil identificá-las por nome, pois estou grata a uma imensidão de gente que me ajudou de uma forma ou outra, com ou sem o seu conhecimento, vou agradecer àqueles que se têm mantido por perto e estão aqui comigo neste ponto importante da minha vida para podermos juntos celebrar.

Agradeço antes de mais aos meus colegas e professores com quem partilhei de perto esta viagem: obrigada Joana Mendonça, Maria Inês Romeiras, Raquel Sagner, Rúben Silva e Joana Alves pela amizade, companheirismo, cumplicidade e ajuda que fizeram desta, uma fantástica aventura; obrigada também aos meus orientadores e professores, Doutora Professora Ilda Gomes Rosa, Doutor Professor Luís Miguel Carreira e Doutor Tiago Carrilho, por me incentivarem, ajudarem e estarem sempre disponíveis para nos ajudar a crescer.

Agradeço à minha família e amigos: obrigada mãe e manas por estarem sempre cá, por me terem ajudado a ser quem sou e por torcerem sempre por mim; obrigada à família de Massamá pelo apoio, amizade e todos os bons momentos que proporcionam na nossa freguesia.

Queria fazer também um agradecimento especial às pessoas que me ajudaram nos momentos de maior dificuldade: Joana Bernardes, Luís Fernandes, Bárbara Sequeira, Ricardo Servo, Sandra Almeida, Joana Lopes e as minhas meninas, Andreia Abraços, Andreia Ribeiro, Inês Fernandes e Marta Rodrigues. Sem vocês, provavelmente, nem teria chegado a meio do caminho. Sem esquecer a Molly e o Lucky que me recordam todos os dias porque faço o que faço.

Tenho muito amor por todos vós e agradeço do fundo do coração.

Por fim, quero agradecer ao Jardim Zoológico, tratadores e trabalhadores do Centro Pedagógico por me permitirem realizar este estudo e por todo o apoio no decurso do mesmo.

Obrigada também à minha faculdade, docentes, colegas, auxiliares e funcionários que nos permitem aprender a fazer o que mais gostamos e a ajudar os animais.

RESUMO

O Enriquecimento Ambiental é uma prática relativamente recente que surgiu no âmbito da conservação, com o objetivo de suscitar comportamentos naturais nos animais sob cuidados humanos, visando o seu bem-estar e preparação para serem devolvidos à natureza, caso estes apresentem fortes possibilidades de adaptação à vida selvagem.

Consiste na modificação do ambiente que rodeia o animal, nomeadamente a instalação onde residem, e das suas práticas de manejo, usando as 5 categorias de enriquecimento ambiental: social, cognitivo, sensorial, alimentar e físico. Tem sido aplicada extensivamente nos Jardins Zoológicos pelo mundo, incluindo o Jardim Zoológico de Lisboa, local onde o estágio e estudo foram realizados. O espécime do estudo foi um Jaguar fêmea (*Panthera onca*) que tinha sido recebida no Jardim Zoológico recentemente, proveniente do Jardim Zoológico de Darthmouth, uma troca realizada conforme as normas e indicações da European Association of Zoos and Aquaria (EAZA). O estudo incidiu na avaliação do enriquecimento ambiental aplicado inicialmente na instalação que lhe foi alocada.

A recolha de dados para a avaliação foi realizada com recurso a uma máquina fotográfica, caderno para anotações e a um *smartphone* com a aplicação *Animal Behaviour Pro*, disponível para a plataforma iOS, que permitiu registos comportamentais mais rápidos e precisos. Estes dados são automaticamente convertidos em tabelas de cálculo no computador, prontos para serem tratados estatisticamente com recurso a testes não-paramétricos. O programa utilizado para analisar os dados foi o *RStudio*. Com os dados recolhidos, foi possível concluir que o espécime está bem-adaptado à sua instalação e a realizar principalmente comportamentos naturais que seriam observados nos animais em liberdade.

O enriquecimento ambiental aplicado era variado, desde a construção de estruturas de madeira, vegetação natural, introdução de especiarias como a canela, pinhas penduradas em ramos para estimular a audição, caixas de cartão e sacas de serapilheira manchadas de sangue e comida escondida na instalação. Estes estão portanto a cumprir os seus objetivos de estimular a realização de comportamentos naturais na Jaguar, contribuindo positivamente para o seu desenvolvimento e bem-estar.

Palavras – chave: Enriquecimento; Jaguares; Jardim Zoológico; Conservação; Bem-estar;

ABSTRACT

Environmental enrichment is a relatively recent practice that came to life under the scope of conservation, with the purpose of enabling animals under human care, to perform their natural behaviors, as they would do in the wild, with the purpose of improving their well-being and to prepare those who are eligible for release, in case they show a strong adaptability to readjust to wildlife.

This practice consists in the modification of the environment that surrounds the animal, namely the facility that they live in and husbandry, using the 5 categories of environmental enrichment: social, cognitive, sensory, food and physical enrichment. It has been applied extensively in Zoos throughout the world, including the Lisbon Zoo, where the traineeship and the study took place.

The study specimen was a female Jaguar (*Panthera onca*) that was taken in recently by the Lisbon Zoo from the Dartmouth Zoo, an exchange done in accordance with European Association of Zoos and Aquaria guidelines. The study focused on the evaluation of the environmental enrichment that was initially applied in the facility that was meant for her.

The data collection for the evaluation was made using a photographic camera, a notebook and a smartphone with the app *Animal Behaviour Pro* available for iOS, which enabled faster and more accurate behavioral records. These data were automatically converted in spreadsheets on the computer, ready for statistical treatment, using non-parametric tests. The program used to analyze the data was *RStudio*.

With the collected data, it was possible to conclude that the specimen is well adjusted to its facility and performing mostly natural behaviors that would be observed in animals in the wild.

The environmental enrichment applied was varied, from the construction of wooden structures, natural vegetation, the introduction of spices such as cinnamon, pinecones hanging from branches to stimulate hearing, cardboard boxes and sackcloth bags stained with blood and food hidden in the installation. They are therefore fulfilling their objectives of promoting natural activities at Jaguar, contributing positively to their development and well-being.

Key words: Enrichment; Jaguar; Zoo; Conservation; Wellbeing

1. ÍNDICE

<i>Agradecimentos</i>	<i>iii</i>
<i>RESUMO</i>	<i>iv</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>v</i>
<i>PARTE I – Relatório do estágio curricular</i>	<i>6</i>
1. INTRODUÇÃO	10
<i>Parte II - Revisão bibliográfica</i>	<i>13</i>
2. Bem Estar Animal	13
3. Enriquecimento ambiental	14
3.1. TIPOS DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL	14
3.2. INTRODUÇÃO DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NOS JARDINS ZOOLOGICOS	17
4. Jardim Zoológico de Lisboa – local de estágio	18
4.1. JARDIM ZOOLOGICO DE LISBOA E O ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL	18
4.2. MANUAL DE CUIDADOS DO JAGUAR SEGUNDO A AZA EM 2016	21
4.3. COMPORTAMENTOS ESTEREOTIPADOS EM FELINOS SOB CUIDADOS HUMANOS	22
5. JAguar	23
5.1. TAXONOMIA	23
5.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS E ATIVIDADE	24
5.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	25
5.4. REPRODUÇÃO E ORGANIZAÇÃO SOCIAL	26
5.5. <i>HABITAT</i>	26
5.6. ALIMENTAÇÃO	27
5.7. ESTATUTO DE CONSERVAÇÃO	28
5.8. AMEAÇAS	30
5.9. ESTRATÉGIAS DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE	31
5.10. ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA CARNÍVOROS	31
6. Objetivos	32
7. Avaliação do enriquecimento ambiental - estudo	33
7.1. MATERIAL E MÉTODOS	33

7.1.1.	<i>Material</i>	33
7.1.2.	<i>Caracterização do animal em estudo</i>	33
7.1.3.	<i>Criação do etograma</i>	34
7.1.4.	<i>Caracterização da instalação em estudo</i>	42
7.1.5.	<i>Enriquecimento da Instalação</i>	47
7.1.6.	<i>Maneio</i>	48
7.2.	RECOLHA DE DADOS	48
7.2.1.	<i>Observações preliminares e criação de um etograma</i>	48
7.2.2.	<i>Aplicação “Animal Observer Pro” na recolha de dados</i>	50
7.3.	ANÁLISE ESTATÍSTICA	54
7.3.1.	<i>Dados recolhidos</i>	54
7.3.2.	<i>Tratamento de dados</i>	54
8.	Resultados	55
9.	Discussão	63
10.	Conclusões e Perspectivas futuras	67
11.	Bibliografia	68

ANEXOS

ANEXO 1 – Exemplo de tabela de dados registados sob o formato de documento Excel, com a extensão csv ou “valores separados por vírgulas”71

ANEXO 2 – Exemplo de tabela de dados organizados por categorias sob o formato de documento Excel.....72

ANEXO 3 – Tratamento de dados no programa RStudio 1.....73

ANEXO 4 – Tratamento de dados no programa RStudio 2.....74

Lista de Figuras

Figura1	–	Enriquecimento	Alimentar	.....15	
Figura	2	–	Enriquecimento	Físico	.....15
Figura	3	–	Enriquecimento	Sensorial	.....16
Olfativo.....					16
Figura 4 – Enriquecimento Social ao alojar um grupo de macacos de cauda longa da mesma espécie na mesma instalação					.....16
Figura	5	–	Enriquecimento	cognitivo	.....17
Figura	6	–	Jardim Zoológico de Lisboa		.....18
Figura 7 – Jaguar residente no Jardim Zoológico de Lisboa, originária do Jardim Zoológico de Dortmund na Alemanha					.....23
Figura 8 – Enriquecimento para carnívoros ao esconder comida ou outros objetos em caixas de cartão					.....32
Figura	9	–	Pelagem melânica da Jaguar		.....33
Figura 10 – Jaguar a dormir em cima da plataforma					.....36
Figura	11	–	Em repouso e alerta, em cima de uma plataforma		.....36
Figura 12– A repousar e alerta em cima da plataforma					.....36
Figura	13	–	Jaguar a descansar acordada		.....37
Figura	14	–	Jaguar a dormir na plataforma de madeira		.....37

Figura 15– A brincar com uma caixa de cartão	1
.....	39
Figura 16 – A brincar com uma caixa de cartão	2
.....	39
Figura 17– A brincar com uma caixa de cartão	3
.....	40
Figura 18 – Escondida nos arbustos em postura de <i>Flehmen</i>	
.....	40
Figura 19– A transportar um pedaço de carne	41
Figura 20 – Vista aérea da zona exterior da instalação da Jaguar	
.....	42
Figura 21 – Esquema da instalação	
.....	43
Figura 22 – Plataforma elevada de madeira	
.....	4
	4
Figura 23 – Troncos da instalação com marcas	44
Figura 24 – Pequeno lago de água	45
Figura 25 – Caixa de cartão pendurada nos ramos das árvores.....	45
Figura 26 – Jaguar a entrar para a zona interior da instalação.....	46
Figura 27 – Ecrã inicial da aplicação.....	49
Figura 28 – Configuração da observação.....	49
Figura 29 – Codificação do esquema.....	50

Figura 30 – Gestão dos esquemas.....	50
Figura 31 – Editor de esquemas.....	51
Figura 32– Opções de comportamentos.....	52
Figura 33 – Edição de comportamentos.....	52
Figura 34 – Opções da observação.....	53
Figura 35 – Ecrã interativo para selecionar e registar os comportamentos ao longo da duração da observação (120 minutos/observação)	53
Figura 36 – Registo das nomes e datas das Observações.....	54
Figura 37 – Comportamento de <i>Pacing</i>	62
Figura 38 – Esquema da instalação II	62
Figura 39 - Comportamentos de marcação: Rebolar à esquerda; arranhar árvores à direita	64

Lista de tabelas e gráficos

Tabela 1 – Comportamentos Inativos.....	35
Tabela 2 - Comportamentos Ativos.....	38
Gráfico 1 – Frequência total de comportamentos.....	59
Gráfico 2 – Percentagem de comportamento ativo versus inativo.....	60
Gráfico 3 – Percentagem de comportamentos com e/ou sem interação com o enriquecimento ambiental.....	61
Gráfico 4 – Frequência de comportamentos naturais versus agonísticos.....	61
Gráfico 5 – Distribuição da atividade ao longo do dia.....	63

Mapas

Mapa 1 – Mapa *Parts of a Whole*, obtido através do programa *Rstudio* –
1.....57

Mapa 2 - Mapa *Parts of a Whole*, obtido através do programa *Rstudio* –
2.....58

Abreviaturas

EAZA – *European Association of Zoos and Aquaria*

CSV – *Comma separated values*

IUCN – *International Union for the Conservation of Endangered species*

CITES – *Convention on International Trade in Endangered species of Wild Fauna and Flora*

m² – Metros quadrados

VS – Versus

KG - Quilograma

PARTE I – RELATÓRIO DO ESTÁGIO CURRICULAR

O Enriquecimento Ambiental consiste numa prática relativamente recente, que tem estado a ser implementada nos Jardins Zoológicos a uma escala internacional, com o intuito de melhorar as condições de alojamento dos animais sob cuidados humanos. No entanto, já se considera comum nas instituições que fazem parte da rede da *European Association for Zoos and Aquaria* (EAZA), responsável por pôr em prática programas de conservação e reintrodução.

Quando instituições como Jardins Zoológicos ou Aquários acolhem animais selvagens, vários fatores afetam o seu bem-estar, podendo levar a problemas de saúde a longo prazo. O aparecimento de comportamentos atípicos, ou seja, diferentes daqueles que seriam considerados normais caso os animais vivessem em liberdade. Está, portanto, associado a um declínio no seu bem-estar. Este é, normalmente, considerado uma consequência direta da impossibilidade de eles poderem desempenhar o seu comportamento natural.

O Enriquecimento Ambiental vem, portanto, complementar as instalações onde residem os animais sob cuidados humanos, permitindo-lhes desempenhar o seu comportamento natural que irá colmatar num aumento significativo do seu bem-estar. Para além disso, também estimula o desenvolvimento de comportamentos necessários para a sobrevivência do animal, aumentando as possibilidades de sucesso numa eventual reintrodução no seu *habitat* natural.

Ao longo de ano e meio, durante o meu estágio curricular, tive então a oportunidade de observar as instalações do Jardim Zoológico, realizei um *workshop* fotográfico e realizei um estudo comportamental da Jaguar fêmea (*Panthera onca*) residente no Jardim Zoológico de Lisboa, com foco no enriquecimento ambiental da sua instalação. Decidi realizar este estudo pois desde pequena que sempre tive uma enorme paixão pelos animais e pela vida selvagem, nutrindo uma especial motivação para a preservação e conservação de animais selvagens.

Sempre tive bastante interesse em comportamento, um tema que me fascina imenso, sendo que esta prática captou a minha atenção durante uma aula da faculdade em que foi realizada uma apresentação sobre Enriquecimento Ambiental.

Como tal, candidatei-me ao Jardim Zoológico de Lisboa para realizar um estudo sobre Enriquecimento Ambiental, O estágio foi aprovado e foi-me atribuído o Jaguar fêmea, pois ainda não tinham sido realizados estudos sobre este espécime recém-chegado, sendo

então necessário verificar como ela se estaria a adaptar ao seu novo alojamento e se o enriquecimento estaria a surtir efeito.

Para esta avaliação, foram efetuadas várias observações preliminares (aproximadamente 350 horas) para averiguar qual o melhor método de registo de dados e para construir um etograma, ou seja, uma lista de comportamentos que o animal apresenta e que passarão a ser registados. Os principais comportamentos observados foram então divididos em relação à atividade do espécime (comportamentos ativos e inativos) e à sua normalidade, sendo o *pacing* o único comportamento estereotipado que foi observado, considerando que existem outros como arrancar pelos rodar a cabeça (*head-rolling*), automutilação, entre outros que, no entanto, não foram registados. Para além das observações preliminares, foram realizadas então 48 observações oficiais de 2 horas de duração, perfazendo um total de 96, com o auxílio da aplicação para iOS, *Animal Behaviour Pro*.

A aplicação permite-nos estabelecer os nossos próprios modelos, permitindo o registo de comportamentos efetuados, os indivíduos envolvidos, modificadores de comportamento, tipo de comportamento (estado ou evento), a identificação do observador e, ao fazer o seu registo, marca a sua duração, tempo absoluto e tempo relativo, na unidade de tempo, segundos. Ao longo do estudo foi detetado um constrangimento da aplicação, em que a diferenciação dos comportamentos em estados ou eventos resultou numa apresentação sem lógica dos mesmos, nos ficheiros com a extensão “csv”. Isto tornou impossível a contabilização da duração dos comportamentos registados como eventos, sendo que estes surgiam a meio da duração dos comportamentos categorizados como estados, tornando a sua sequência impossível de acontecer, ou seja, sem lógica na descrição dos acontecimentos, como foi mencionado anteriormente.

Como tal, para que pudéssemos avaliar a duração de todos os comportamentos, foram todos categorizados como estados. E, posteriormente, avaliados os de maior interesse e relevância para o estudo. Ao longo da recolha de dados, foi também observado um efeito aparente sobre a Jaguar, em relação ao volume de visitantes. Como o número de visitantes não foi contabilizado desde o início das observações, foi realizada uma tentativa de efetuar uma análise à parte, mas, devido a constrangimentos de tempo, não foi possível concluir essa experiência. Também foram registados fotograficamente, os mais variados comportamentos do espécime em estudo, que estão disponíveis para visualização nos anexos.

Para a realização do estudo, teve-se em conta o comportamento natural do espécime e o seu *time - budget* normal, ou seja, de que maneira ela gastaria o seu tempo durante o

dia, caso fosse um animal em liberdade. Os resultados obtidos foram então comparados com o comportamento padrão e com estudos de enriquecimento ambiental realizados anteriormente. Deste modo, pude avaliar o sucesso desta prática e, se a mesma, está a ter um impacto positivo no comportamento da Jaguar fêmea, ou se existe espaço para sugestões e/ou melhorias.

Com os dados recolhidos, foi-me então possível fazer um tratamento estatístico com recurso ao programa *RStudio*, de modo a obter informação sobre a frequência e média dos comportamentos apresentados. Obtive a informação sobre quais os enriquecimentos a serem aplicados e quando, junto dos tratadores e do pessoal do centro pedagógico. Os que foram aplicados foram selecionados especificamente para carnívoros, sendo os escolhidos apresentados na Tabela 4.

Obteve-se então uma representação gráfica dos comportamentos ao longo do tempo, em relação à frequência dos comportamentos naturais ou estereotipados, frequência de comportamento ativos *versus* inativos, frequência da interação com os enriquecimentos ambientais e distribuição da atividade ao longo dos períodos de observação.

1. INTRODUÇÃO

O Enriquecimento Ambiental consiste numa prática relativamente recente, que tem estado a ser implementada nos Jardins Zoológicos a uma escala internacional, com o intuito de melhorar as condições de alojamento dos animais sob cuidados humanos.

No entanto, já se considera comum nas instituições que fazem parte da rede da *European Association for Zoos and Aquaria* (EAZA), responsável por pôr em prática programas de conservação e reintrodução. Esta associação, formada em 1992, pretende facilitar a cooperação entre Jardins Zoológicos e Aquários Europeus, indo de encontro a valores como a educação, pesquisa e conservação.

Estas instituições têm um papel importante na proteção da natureza e vida selvagem ao providenciarem apoio económico e trabalhadores para projetos de conservação *in situ*, destinados a proteger as populações animais e os seus *habitats*; ao manterem populações viáveis de animais sob cuidados humanos, assegurando a sua sobrevivência a longo prazo e ao pesquisarem todos os aspetos da biologia dos animais para melhorar a nossa compreensão das espécies e, de como elas vivem e interagem. Por isso, a EAZA assegura que, os seus membros, atinjam e mantenham os mais elevados níveis de cuidados e reprodução das espécies que cuidam, através da estimulação e coordenação dos esforços da comunidade na educação, conservação e pesquisa científica (EAZA 2019).

Quando instituições, como Jardins Zoológicos ou Aquários, acolhem animais selvagens, vários fatores afetam o seu bem-estar, podendo levar a problemas de saúde a longo prazo. O aparecimento de comportamentos atípicos, ou seja, diferentes daqueles que seriam considerados normais, caso os animais tivessem vida livre, está, portanto, associado a um declínio no seu bem-estar. Este é, normalmente, considerado uma consequência direta da impossibilidade de aqueles poderem desempenhar o seu comportamento natural.

O Enriquecimento Ambiental vem, portanto, complementar as instalações onde residem os animais sob cuidados humanos, permitindo-lhes desempenhar o seu comportamento natural que irá resultar num aumento significativo do seu bem-estar. Para além disso, também estimula o desenvolvimento de comportamentos necessários para a sobrevivência do animal, aumentando as possibilidades de sucesso numa eventual reintrodução no seu *habitat* natural.

Esta tese baseia-se na avaliação dos efeitos que o enriquecimento ambiental tem na instalação de um exemplar de *Panthera onca* residente no Jardim Zoológico de Lisboa.

Esta prática é definida pelo *Behavior Advisory Group* da *Association of Zoos and Aquariums* (AZA), como um procedimento para melhorar o meio ambiente e os cuidados nos Jardins Zoológicos, centros de recuperação e santuários, dentro do contexto da biologia comportamental e história natural dos seus habitantes. É um processo dinâmico onde se fazem alterações estruturais e modificações no manejo, com o objetivo de aumentar a variedade de escolhas comportamentais disponíveis e as probabilidades de desempenharem os seus comportamentos próprios, desenvolvendo as suas capacidades, o que levará, finalmente, a uma melhoria no seu bem-estar. Esta prática tem sido vastamente disseminada, tendo com um ponto bastante positivo, a possibilidade de se poder aplicá-la a um baixo custo, com um grande retorno a nível do desempenho de comportamento naturais (Tresz 1997).

O objetivo do enriquecimento ambiental consiste em incentivar e estimular o animal a desempenhar comportamentos naturais, de modo a permitir que este tenha um desenvolvimento equilibrado do seu potencial, a nível físico e mental. Nos dias de hoje em que, a sobrevivência de imensas espécies, está em risco devido aos mais variados motivos como desflorestação, caça furtiva, armadilhas, acidentes de viação, tráfico ilegal, entre outros, a importância de conhecer os seus comportamentos naturais, torna-se cada vez mais urgente, no que toca aos esforços de conservação da vida animal selvagem (Hosey 2013).

É, portanto, importante detetar e/ou estimular comportamentos que possam, eventualmente, levar a uma melhor compreensão do que é o desenvolvimento de um animal selvagem sob cuidados humanos. Deste modo podemos estar mais preparados para entender estas espécies e trabalhar no sentido de melhorar o seu bem-estar, adaptação a um novo ambiente e melhoria do sucesso reprodutivo, aumentando as suas hipóteses de preservação.

Com a autorização do Jardim Zoológico de Lisboa, foi-me então possível realizar um estudo comportamental de um espécime recém-chegado, nomeadamente, um jaguar fêmea da espécie *Panthera onca*. O estudo consistiu na avaliação dos efeitos enriquecimento ambiental da instalação do exemplar, de modo a verificar se, o enriquecimento, estaria a surtir efeito no comportamento do animal ou se haveria espaço para melhoria.

Foi recolhida informação sobre o enriquecimento aplicado e foram registados os comportamentos da Jaguar, através de observações contínuas de duração de duas horas, em dias diferentes e de maneira aleatória. Deste modo, foi possível avaliar a interação da mesma com os enriquecimentos e, a variedade de comportamentos demonstrados.

Posteriormente, realizou-se uma análise estatística de modo a obter um mapa sobre a atividade diária do Jaguar fêmea. E, se a sua atividade, se assemelharia à de um animal em liberdade. Também se obteve a distribuição gráfica em relação à frequência dos comportamentos naturais ou estereotipados, a frequência de comportamento ativos *versus* (VS) inativos, a frequência da interação com os enriquecimentos ambientais e a distribuição da atividade ao longo dos períodos de observação.

Neste caso, o estudo teve como constrangimento principal o horário de funcionamento do Jardim Zoológico, que limitou o período de observações das 10 horas da manhã às 18 da tarde no horário de Inverno, estendendo-se até às 20 horas no horário de Verão, resultando na impossibilidade de avaliar o comportamento da Jaguar durante um período diário de 12 a 14 horas.

Na dissertação serão apresentados os principais objetivos do enriquecimento ambiental e uma breve apreciação dos seus efeitos sobre o bem-estar animal. Também será apresentada uma descrição sobre o espécime em estudo (taxonomia, características físicas, *habitat* natural, alimentação, estatuto de conservação, reprodução e organização social); Será ainda feita a apresentação de materiais e métodos, dos etogramas utilizados, a aplicação *Animal Observer Pro*, os detalhes sobre as observações realizadas, o *time budget* da Jaguar e o registo dos dados. Por fim serão apresentados os resultados, discussão e conclusão.

PARTE II - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2. BEM ESTAR ANIMAL

O conhecimento do funcionamento biológico aumentou imenso desde os anos sessenta do século passado. A partir desta altura, disciplinas científicas como a etologia (estudo do comportamento animal) e a neurociência começaram a ser aceites dentro da comunidade científica. Contudo, isto não significa que a informação fosse vastamente conhecida (Broom 2011).

No ano de 1965 o Governo Britânico deu origem ao Comité Brambell, em resposta às acusações incluídas no livro de Ruth Harrison "*Animal Machines*". Neste, indicava-se que aqueles que estavam envolvidos na indústria de produção animal, estavam a tratar os animais como máquinas inanimadas em vez de os tratarem como seres sencientes (Broom 2011).

No comité, o etologista W.H. Thorpe da Universidade de Cambridge realçou que, o conhecimento da biologia dos animais, era importante e explicou que, os animais, têm necessidades com uma base biológica, incluindo a necessidade de desempenhar certos comportamentos. Os animais que não o pudessem fazer poderiam vir a ter problemas devido à frustração resultante da falta de estímulo (Broom 2011).

Esta visão passou a estar refletida num documento conhecido como as 5 liberdades do relatório de Brambell que refere que os animais devem ser livres de:

- Fome e sede;
- Medo e *stress*;
- Desconforto;
- Dor e doença;
- Para poderem desempenhar os seus comportamentos naturais.

Outro desenvolvimento de grande importância para o conceito do bem-estar animal, foi a pesquisa de vários etólogos e psicólogos sobre qual seria a motivação dos animais para desempenhar certos comportamentos e, como tomariam decisões nesse sentido. As suas pesquisas vieram a apresentar os animais como indivíduos sofisticados na tomada de decisões em quase todos os aspetos das suas ações. Esta descoberta viria a contrastar

com a visão mais disseminada (agora desacreditada) de que, os animais seriam, meramente, seres autónomos movidos pelo instinto e nada mais (Broom 2011).

Como tal, concluiu-se então que, o bem-estar animal, consistia na capacidade de o animal poder lidar com o seu meio ambiente, em todos os aspetos possíveis, de maneira a que as 5 liberdades sejam respeitadas e o animal tenha, realmente, bem-estar (Broom 2011).

3. ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

3.1. Tipos de Enriquecimento Ambiental

O enriquecimento ambiental consiste, de um modo geral, num esforço para estimular os animais, sob cuidados humanos, a desempenharem os seus comportamentos naturais, ao fazerem certas alterações no seu meio ambiente e sem consequências negativas (Hosey 2013).

O objetivo final será, portanto, melhorar o bem-estar físico e mental do animal, ao aumentar a atividade, ao estimular a expressão dos comportamentos naturais e, ao prevenir estereotipias, permitindo eventualmente, haver a possibilidade de reintrodução na natureza (Hosey 2013).

Mais especificamente, o enriquecimento ambiental tem como propósitos:

- A promoção de comportamentos normais e/ou naturais do animal, tendo em conta o comportamento dos seus pares selvagens;
- A estimulação de comportamento desejáveis VS a redução da frequência de comportamentos indesejados e/ou estereotipados;
- A criação de um repertório comportamental diverso.

É possível dividir o enriquecimento ambiental por categorias ou tipos, de acordo com o que tenciona estimular no animal (Hosey 2013).

Tipos de Enriquecimento:

1. Alimentar ou relacionado com a comida, podendo ser alterada de várias formas. Pode-se modificar a maneira como é apresentada (escondida, pendurada ou dentro de uma saca por exemplo), a sua textura, se está inteira ou cortada aos pedaços, entre outras opções (Figura 1);



Figura 1 – Enriquecimento Alimentar (Oregon Zoo 2019)

Puma a apanhar um pedaço de carne pendurado num ramo.

2. Físico ou qualquer alteração à instalação onde o animal reside, podendo ser de carácter temporário ou permanente (estruturas para trepar, plataformas para saltar, cordas para balançar) ou objetos que possam ser manipulados (brinquedos, substrato do chão) (Figura 2);



Figura 2 – Enriquecimento Físico (Dudley Zoo 2012)

Macaco-Aranha a trepar cordas instaladas no alojamento.

3. Sensorial ou algo que estimule um dos cinco sentidos do animal (cheiros como canela, barulhos como gravações de vozes de pássaros ou chocalhos pendurados nos ramos das árvores) (Figura 3);



Figura 3 – Enriquecimento Sensorial Olfativo (Wild Welfare 2019)

Sacos com infusões de cheiros são uma simples forma de enriquecimento para ursos.

4. Social ou interação com outros animais (congénereos ou de outras espécies) ou pessoas (Figura 4);



Figura 4 – Enriquecimento Social ao alojar um grupo de macacos de cauda longa da mesma espécie na mesma instalação (Honest 2012)

5. Cognitivo ou qualquer adição ao ambiente em que seja necessário a resolução de problemas e/ou *puzzles* de diferentes graus de complexidade para estimular mentalmente o animal (Figura 5);



Figura 5 – Enriquecimento cognitivo (Fundació Mona 2019)

Chimpanzé a resolver um puzzle para ganhar um prémio (comida, por exemplo).

3.2. Introdução do enriquecimento ambiental nos Jardins Zoológicos

Ao providenciar a animais sob cuidados humanos, oportunidades de desempenhar comportamentos próprios da espécie, ou seja, dar-lhes escolhas comportamentais que lhes dão mais controlo sob as suas vidas estaremos a melhorar o seu bem-estar psicológico e fisiológico. Apesar do termo enriquecimento ambiental ser relativamente recente, esta técnica já vem a ser praticada em Jardins Zoológicos há décadas pelos tratadores, que procuravam poder melhorar o bem-estar dos animais a seu cuidado. Nos anos mais recentes, a técnica de enriquecimento ambiental passou então de um nicho muito especializado para ser uma prática mais popular (Ben – Ari 2001).

Com este novo interesse, surgiu uma ênfase crescente numa abordagem mais coordenada, científica e sistemática no planeamento e avaliação dos programas de enriquecimento ambiental. A prática foi institucionalizada e, atualmente, consiste num dos requisitos para que o Jardim Zoológico seja acreditado pela EAZA (Ben – Ari 2001).

Também foi importante a verificação de que, o *design* da instalação, obedecia aos padrões estabelecidos pela EAZA no documento *Standards for the Accommodations and Care*

of Animals in Zoos and Aquaria, desta vez direcionado aos cuidados gerais de instituições como o Jardim Zoológico de Lisboa (EAZA 2014).

Com esta medida de reforço positivo, fornecido pelo enriquecimento, espera-se que, os cuidados a nível comportamental, sejam considerados tão importante quanto os médico-veterinários e que, esta prática, seja vista como indispensável para o bem-estar animal em vez de ser encarada como estando em segundo plano, como foi demonstrado por Morris em 2018. Este concluiu que, quando os animais não são incentivados a desempenhar o seu comportamento natural, apresentam mais comportamentos estereotipados que poderão levar a problemas de saúde, tais como a auto – mutilação. A aplicação de enriquecimento ambiental na instalação destes animais leva à redução destes comportamentos negativos.

4. JARDIM ZOOLOGICO DE LISBOA – LOCAL DE ESTÁGIO

4.1. Jardim Zoológico de Lisboa e o enriquecimento ambiental

Segundo o seu *site* na *internet*, o Jardim Zoológico de Lisboa foi inaugurado no ano de 1884. Na altura foi, o primeiro parque com fauna e flora, dentro da Península Ibérica. No início, as instalações situavam-se no Parque de São Sebastião da Pedreira, mudando-se para a Palhavã no ano de 1905. Apenas em 1913 as instalações encontraram um local definitivo na Quinta das Laranjeiras em Sete Rios (Figura 6), sendo a doação dos terrenos feita por um particular, com a condição de que os mesmos seriam utilizados apenas com o propósito de alojar o Jardim Zoológico. Neste mesmo ano, foi declarado uma instituição de utilidade pública.

Após 1974 e, com a independência de antigas colónias em África, houve uma quebra do apoio ao Jardim Zoológico pelas autoridades oficiais. Foi nesta altura que este espaço esteve em maiores dificuldades económicas (Zoo 2018).



Figura 6 – Jardim Zoológico de Lisboa (Original 2018)

Com o aparecimento de cada vez mais conhecimento sobre o bem-estar animal, surgiu uma urgente necessidade de desenvolver uma nova estratégia de gestão para o Jardim Zoológico, adequando-o aos valores da época. O principal foco passou a ser a conservação, reprodução e reintrodução das diferentes espécies animais, para além da educação do público (Zoo 2018).

A partir de 1990 foram realizadas obras para melhorar o espaço, o bem-estar animal, a sua alimentação e os cuidados médico-veterinários. Foi também criado um Centro Pedagógico para promover a educação para a conservação (Zoo 2018).

Em 1992, o Jardim Zoológico passa então a fazer parte da EAZA, uma associação mencionada anteriormente, que promove a cooperação entre os parques e a preservação das espécies. Esta estabelece orientações e um código de ética no que diz respeito aos alojamentos e cuidados com a saúde dos animais. Desde então, várias obras e alterações no manuseio têm vindo a ser realizadas de modo a assegurar que, os animais tenham as melhores condições possíveis, sob cuidados humanos (Zoo 2018).

Atualmente, continua a desempenhar um papel ativo na conservação, tendo já reintroduzido vários animais aos seus *habitats* naturais, educando o público e as populações, participando e cooperando com outros Jardins Zoológicos na gestão dos animais sob os seus cuidados (Zoo 2018).

Os espaços que fazem parte da rede da EAZA devem ter em conta o bem-estar da espécie, o seu espaço e necessidades sociais, tendo como responsáveis, pessoal devidamente treinado e uma apresentação ao público apropriada (EAZA 2014), evitando a proliferação mais fácil de agentes patogénicos;

Considerações importantes a ter em conta (EAZA 2014):

- A instalação deverá ser de tamanho suficiente para que os animais possam ser geridos, evitando que os de certos grupos sejam dominados por outros indivíduos, e que haja um risco de sobrelotação e, consequentemente, de agentes patogénicos;

- Os animais nunca devem ser provocados para o benefício do público, logo, devem ser tomadas precauções para não haver exposição direta aos visitantes;

- Os animais das instalações adjacentes devem ser aqueles que não causem *stress* ao animal;

- Os animais deverão estar bem acomodados na sua instalação, tendo em conta a sua temperatura, humidade, ventilação, alterações sazonais e iluminação. Todas estas características deverão ser adequadas à espécie que a instalação vai acolher, incluindo as que são usadas pelo animal quando não está em exibição.

- Para evitar o conflito social deverão existir áreas de separação, barreiras visuais e outros meios, incluindo um espaço para acomodar animais temporariamente separados.

As instalações devem ter tamanho suficiente para:

- Evitar o risco de conflito persistente entre grupos ou membros, ou entre espécies diferentes em instalações mistas;

- Assegurar que a instalação não está sobrelotada.

As instalações devem permitir uma boa visualização por parte dos trabalhadores e investigadores e, ultimamente, do público que poderá visualizar direta ou indiretamente o animal e o seu comportamento.

As condições ambientais, incluindo a temperatura, humidade, ventilação, alterações sazonais e iluminação das instalações devem ser adequadas para o bem-estar da espécie em todas as alturas, incluindo salas de espera e as salas for a de exibição.

Os animais das coleções que façam parte da EAZA são encorajados a desempenhar os seus comportamentos naturais, o máximo possível e de forma aceitável. Sempre que surjam comportamentos atípicos, estes devem ser ativamente desencorajados e a sua prevenção posta em prática. Elementos importantes a cumprir no *design* da instalação são: os regimes de enriquecimento ambiental, comportamental e alimentar (EAZA 2014).

Deve ser providenciado um ambiente rico em estruturas apropriadas dentro do espaço, para encorajar os comportamentos naturais da espécie, sempre que possível. As instalações devem ser mobiladas de acordo com o espaço, com itens como diferentes substratos para se deitarem, vegetação, estruturas para escalar, refúgios, espaços para se esconderem, piscinas, entre outros (EAZA 2014).

As instalações e as suas barreiras devem ser mantidas em condições de modo a que não representem uma ameaça ao bem-estar de outras espécies. Todas as plantas e equipamentos fixos devem ser colocados de maneira a que não representem um perigo para o animal e, a sua manutenção deverá ser frequente (EAZA 2014).

O animal também deverá ser treinado, através de reforço positivo, a ser direcionado para que possa receber tratamentos ou para que seja realizada outra atividade em que haja necessidade de aproximação do animal, reduzindo o *stress* da interação (EAZA 2014).

A dieta dos animais deverá ser, nutricionalmente, equilibrada, baseada nos conhecimentos e informações atualizados. A comida e água fornecidas deverá ser de boa qualidade e quantidade, obedecendo às necessidades da espécie, tendo em conta a sua condição física, tamanho, idade, e a necessidade em circunstâncias especiais. Os alimentos devem ser apresentados de maneira adequada e na proporção correta. Sempre que possível, deverão ser apresentados da mesma forma que seriam no seu habitat natural. A alimentação fornecida por parte dos visitantes é proibida e deve ser reprimida (EAZA 2014).

Devem-se respeitar os *standards* de higiene dos trabalhadores, das instalações e das salas de tratamento. Deve-se prestar especial atenção quando se efetuar a limpeza do alojamento, de modo a reduzir o risco de transmissão de doenças. Deverão ser utilizados agentes de limpeza não tóxicos. Deverá ser colocado em prática também, um protocolo que garanta o controlo de pestes (EAZA 2014). Os animais devem ser observados com frequência, principalmente, para verificar se existem parasitas ou não, e deverão estar disponíveis salas de tratamento (EAZA 2014).

4.2. Manual de cuidados de jaguares segundo a AZA em 2016

Para complementar a avaliação do Enriquecimento Ambiental do Jaguar, também foi consultado o Manual de Cuidados do Jaguar que disponibiliza informação sobre a espécie relativamente à sua classificação taxonómica, o seu ambiente natural, o *design* do *habitat*, como deverão ser os registos, o transporte, o ambiente social, a nutrição, os cuidados veterinários e o maneio reprodutivo (AZA Jaguar Species Survival Plan 2016).

Tendo em conta que o tema da dissertação está focado no enriquecimento ambiental, vamos apresentar, o que é exigido da espécie em estudo e como deverão ser os seus cuidados.

Os jaguares apresentam naturalmente períodos de atividade, seguidos de longos períodos de inatividade, sendo que as instalações deverão ser desenhadas tendo isto em conta. O ambiente deverá ter estruturas de diferentes alturas e obstruções para prevenir comportamentos estereotipados, como o *pacing*¹. Jaguares estão confortáveis em árvores e lugares elevados, mas estando também bem no solo. Como tal, as instalações deverão ter estruturas para poderem trepar, podendo ser feitas de materiais naturais (árvores) ou artificiais (madeira).

¹

padding: um animal a andar de forma distinta, sem mudar o padrão no interior da sua instalação. O andar pode variar entre uma velocidade lenta a um trotar mais rápido.

Deverão ser disponibilizados sítios onde o Jaguar se poderá sentar e observar o ambiente à sua volta, podendo ser feitos de troncos naturais ou artificiais, dando preferência, aos naturais quando possível (AZA Jaguar Species Survival Plan 2016).

Objetos como *boomer balls*² ou caixas de cartão podem ser dadas de modo a instigar o seu instinto de predador e, aguçar as capacidades de caça (Hare and Jarand 1998). A instalação também deverá providenciar uma área de segurança mais longe dos olhos do público e áreas com sombra, onde possam descansar. Deverão existir zonas onde possa cavar, madeira real que possa arranhar, piscinas para que possa nadar e mobília enriquecedora, que possa estimular comportamentos naturais (AZA Jaguar Species Survival Plan 2016).

Recomenda-se que, os jaguares, tenham acesso ao exterior que deverá ser de cerca de 91.4 m². A instalação interior deverá ter, pelo menos, 6.1 m por 4.6 metros de área e 2.4 m de altura (AZA Jaguar Species Survival Plan 2016).

Outra recomendação é que se providencie, pelo menos, 50% de espaço adicional por cada animal. As recomendações da AZA para o Jaguar é que este esteja sozinho na instalação com bastante enriquecimento e, espaço para exercício. Quando instalados com outros, estes deverão ser um indivíduo do outro sexo ou um irmão/irmã de ninhada (AZA Jaguar Species Survival Plan 2016).

4.3. Comportamentos estereotipados em felinos sob cuidados humanos

Os comportamentos estereotipados podem ser caracterizados como padrões comportamentais que não variam, são repetitivos e não apresentam nenhuma função óbvia ou prática. Estes são observados mais frequentemente em meios ambientes que aparentam não ser adequados ao bem-estar do animal, por falta de estimulação ou devido a situações de *stress* (Mason 1991).

No estudo de Stanton et al. em 2015, podemos observar os comportamentos estereotipados “base”, ou seja, aqueles que foram mais observados nos estudos direccionados a felinos sob cuidados humanos.

Foram registados os seguintes:

- *Fur Plucking* ou arrancarem o seu próprio pelo;
- *Head rolling* onde rodam a cabeça frequentemente;
- *Pacing* onde o animal anda de um lado para o outro ao longo do mesmo caminho;
- *Self biting* onde o animal morde-se a si próprio com frequência;
- *Self mutilation* onde o animal inflige danos físicos a si próprio;

Castillo-Guevara et al. comprovaram em 2012, com um estudo realizado no Jardim Zoológico *Yaguar Xoo*, que a aplicação de um programa de enriquecimento pode ter efeitos positivos na promoção de comportamentos normais e redução dos estereotipados.

Portanto, os comportamentos estereotipados são normalmente considerados um indicador de que poderá haver falta de algum fator enriquecedor que iniba este tipo de comportamento.

5. JAGUAR (FIGURA 7)



5.1. Taxonomia

Reino: *Animalia*

Filo: *Chordata*

Classe: *Mamalia*

Ordem: *Carnivora*

Família: *Felidae*

Gênero: *Panthera*

Espécie: *Panthera onca* (Linnaeus 1758)

Sinónimo: *Felis onca* Linnaeus, 1758

Figura 7 – Jaguar residente no Jardim Zoológico de Lisboa, originária do Jardim Zoológico de Dortmund na Alemanha (Original 2018)

Em 2017, Quigley et al. descreveram em detalhe toda a informação conhecida sobre jaguares até à data. A categorização em sub-espécies não é clara. Apesar de oito terem sido reconhecidas, análises morfológicas e genéticas não confirmam a existência de sub-espécies distintas.

5.2. Características gerais e atividade

O jaguar é o único grande felino vivo, do género *Panthera*, nativo do hemisfério ocidental, no continente americano. É um predador terrestre do topo da cadeia alimentar, ao longo de América tropical e subtropical, partilhando o seu *habitat* com seres humanos. A importância cultural deste espécime é tão grande quanto a sua importância como uma espécie indicadora da saúde de comunidades ecológicas, ou seja, a sua presença é indicativa de um ecossistema saudável pois se ele existe, tem presas das quais se pode alimentar, o que significa que o ambiente é adequado para o crescimento e desenvolvimento de várias espécies e manutenção de um ecossistema sustentável (Almeida 2015). O jaguar habita numa variedade de meios ambientes, tornando-se difícil dizer que o que se observa num só indivíduo seja uma verdade absoluta para a espécie. Como resultado, é um erro fazer grandes generalizações sobre a psicologia ou atividade de um jaguar (Almeida 2015).

O jaguar é, um predador solitário. Contudo, com o advento de novas tecnologias como, por exemplo, a telemetria por *Global Positioning System* e câmaras ativadas por sensores de movimento, pode-se vir a redefinir a espécie como, potencialmente gregária ou social. Este pode ser um animal ativo ao longo do dia, mas principalmente perto do nascer ou do pôr do sol, podendo mesmo ser ativo até cerca de 11 horas por dia, com picos de atividade mais perto do anoitecer (Hernández 2013).

A dimensão do seu *habitat* parece variar de acordo com a disponibilidade de presas. Onde a comida é mais acessível aquele é mais pequeno. A disponibilidade de água parece ser outro dos fatores que também entra em consideração no que toca à escolha de território.

As fêmeas têm por norma *habitats* menores que do macho, podendo sobrepor-se uns aos outros, sendo que o território, aumenta durante a época de acasalamento quando procuram um parceiro. Aquando do nascimento, tomam conta das crias sozinhas. Os machos, normalmente, defendem o seu território contra todos os outros congéneres, exceto indivíduos sub-adultos e fêmeas. O território de um macho poderá sobrepor-se ao de 2 a 3 fêmeas, procurando oportunidades de acasalamento. Esta espécie identifica a sua presença e demarca o seu território visualmente, vocalizando e através do cheiro. Podem fazê-lo também ao raspar o chão com as patas traseiras, a defecar em locais proeminentes, ao

raspar árvores e com *sprays* de urina. As fêmeas podem tornar-se mais vocais quando estão a entrar no estro não tendendo a marcar tanto territorialmente (Quigley et al. 2017).

5.3. Características físicas

De acordo com Quigley et al. (2017), o tamanho de um jaguar varia de acordo com a região de onde tem origem, sendo este o maior felino do continente americano. Os indivíduos provenientes da América Central têm, geralmente, metade do tamanho dos indivíduos do Pantanal (Brasil) e dos planaltos venezuelanos (llanos).

O comprimento da cabeça ao corpo varia entre 116 a 170 centímetros, enquanto que, o comprimento da cauda, varia entre os 44 a 80 cm. O peso varia de acordo com o sexo, sendo que os machos podem ter um peso entre 37 e 121 quilogramas e as fêmeas entre 30 e 100 kgs.

São animais robustos, de peito profundo e com membros curtos e fortes. A sua cabeça é muito grande proporcionalmente, sendo o seu crânio curto, largo e com uma crista sagital bem definida onde se ligam os músculos. As orelhas são curtas e arredondadas, sendo negras na parte de trás.

A força da sua mordedura deve-se aos seus músculos mandibulares que, em relação ao seu peso, são ligeiramente mais fortes do que os dos outros felinos. Para além disso, a sua mandíbula e maxila são ligeiramente mais curtas, o que lhe dá uma maior vantagem ao morder. Estas duas modificações, apesar serem menos importantes, combinadas dão ao jaguar a mordedura relativamente mais forte. Por isso, o jaguar consegue morder e perfurar, os crânios de presas como os caimões e tartarugas, com facilidade (McPherson 2019; Wilson 2009).

A pelagem mais comum dos jaguares varia entre um dourado pálido e o vermelho ferrujão. Esta tem um padrão disperso que consiste em marcas circulares escuras ou rosetas com uma ou mais marcas negras no interior. A zona da barriga é mais esbranquiçada. Podem ter, também, marcas negras. Para além destas marcas, a cauda também pode apresentar anéis negros ou tiras na sua porção terminal.

Contudo, a pelagem do espécime em estudo apresenta a forma melânica, sendo referenciado pelo público como pantera negra. No entanto, a pelagem não é totalmente negra, sendo possível observar as marcas solares sob a luz.

5.4. Reprodução e organização social

Na época de acasalamento, tanto o macho como a fêmea proferem vocalizações, como rugidos, de modo a que possam mais facilmente encontrar um parceiro para a cópula. Existem descrições de que, quando as fêmeas estão com o cio, viajam grandes distâncias em busca de um parceiro. O estro dura 6 a 17 dias e a cópula é rápida e frequente, um casal pode copular até 100 vezes por dia. As crias nascem após um período de gestação de 93 a 105 dias, sendo que o tamanho das ninhadas varia de 1 a 4, com uma média de duas. Os partos ocorrem ao longo do ano em áreas tropicais, mas, em zonas mais temperadas ao alcance do Jaguar, surgem provas que sugerem haver um pico máximo de partos na altura do verão (Quigley et al. 2017).

As crias pesam cerca de 700 a 900 gramas quando nascem e têm uma pelagem grosseira, lanosa e manchada. Os seus olhos abrem aos 13 dias de idade e são, totalmente, dependentes do leite da mãe até às 10 - 11 semanas de idade e podem continuar a mamar até aos 5 a 6 meses. Os machos crescem mais rapidamente e, aos dois anos de idade, poderão ser 50% mais pesados que as fêmeas. Por volta dos 15 aos 18 meses, as crias já são independentes dentro do território da mãe, caçando sozinhas. A dispersão ocorre entre 16 a 24 meses de idade. As fêmeas alcançam a maturidade sexual entre os 24 aos 30 meses e os machos aos 3 a 4 anos (Quigley et al. 2017).

5.5. *Habitat*

A área de distribuição da espécie estende-se desde o sul dos Estados Unidos e passa pela América Central, terminando na América do Sul, sendo a sua presença mais evidente em países como o México, Perú e Brasil. Esta espécie apresenta diferentes tipos de *habitat*, sendo que todos eles têm em comum a presença de água. Poderão florestas tropicais húmidas, pampas, manguezais e savanas arborizadas inundadas sazonalmente (Quigley et al. 2017).

São, frequentemente, encontrados associados a rios, lagos e áreas com bastante água, tal como pastagens pantanosas, no Pantanal do Brasil. São excelentes nadadores e já foram vistos a atravessar grandes rios. Tal como os tigres, os jaguares podem ser encontrados submersos em nascentes, nas alturas mais quentes do dia, em épocas de extremo calor (Quigley et al. 2017).

Podem ser encontrados, ocasionalmente, em zonas mais áridas, mas tipicamente apenas em locais onde os lençóis de água conseguem penetrar. Os jaguares, normalmente, evitam espaços mais abertos como as florestas e pastagens, mas são encontrados na orla destas áreas (Quigley et al. 2017).

5.6. Alimentação

Quigley et al. (2017) descrevem os jaguares são predadores oportunistas, capazes de caçar praticamente qualquer presa que encontrarem. As suas fortes mandíbulas e caninos robustos permitem-lhes matar presas com três a quatro vezes o seu próprio peso, frequentemente, com uma única mordida na base do crânio ou atrás da cabeça, em vez da mordida mais comum no pescoço ou garganta, como fazem outros felinos. Os caninos também são fortes o suficiente para penetrar nas carapaças duras de tartarugas e na pele espessa de crocodilos.

Cerca de 85 espécies foram consideradas parte da dieta regular do jaguar. De acordo com a sua distribuição geográfica, os principais componentes da sua dieta variam um bocado (Quigley et al. 2017). Nas savanas, sazonalmente inundadas da Venezuela, os jaguares preferem as capivaras e os porcos do mato (*caititus*), mas também caçam gazelas de cauda branca, caimões, tartarugas de água doce e os seus ovos, iguanas e gado bovino. Nas planícies da floresta tropical do Parque Nacional Manu no Perú, porcos do mato, cutias (roedores) e grandes tartarugas constituem a maior parte da dieta.

Os jaguares do Parque Nacional do Iguaçu no Brasil, alimentam-se principalmente de porcos do mato, mazamas (género de cervídeos) e gazelas de cauda branca, alimentando-se também de presas menores como o *coati* de cauda anelada, *cutias*, marsupiais, *tatus*, coelhos, pacas, esquilos, pássaros, répteis e primatas.

Na *Cockscomb Basis of Belize* os *tatus* são a presa mais importante, surgindo vestígios nas fezes de metade dos jaguares residentes. As preguiças e as iguanas eram as presas predominantes na dieta destes, na Costa Rica em La Selva. No *Chaco Paraguai*o, mamíferos pequenos e médios, principalmente gazelas, coelhos, tatus e marsupiais são as presas mais importantes.

Apesar dos jaguares mostrarem preferência pelos porcos do mato, a dieta básica deste felino tende a refletir a relativa abundância das várias espécies de presas na área. Em zonas onde os ungulados nativos desapareceram e os *habitats* florestais foram convertidos

em pastagem para o gado doméstico (bovinos), os jaguares acabam por subsistir, principalmente, deste último.

O jaguar consegue trepar às árvores se tiver de o fazer. Mas é, essencialmente, um caçador terrestre. Tal como outros felinos, os jaguares caçam ao andar lentamente ao longo do rasto de presas e dos caminhos, a escutar e a procurar por aquelas. Esperam e fazem emboscadas em poços de água ou pocilgas de porcos do mato ou patrulham as margens dos rios à procura de crocodilos ou tartarugas a apanhar sol. Ao encontrarem a sua presa, vão segui-la, utilizando todo o tipo de camuflagem possível presente no ambiente para se aproximarem ao máximo antes de lançarem o seu ataque. Após uma ou duas investidas a presa é capturada com as garras e morta com uma dentada. Os jaguares já foram vistos a saltar dentro de água atrás de capivaras, conseguindo apanhá-las antes de mergulharem para a segurança. As presas podem ser comidas no local, transportadas por várias centenas de metros ou para um local onde o felino se sinta seguro.

5.7. Estatuto de conservação

Para a conservação da espécie, foi realizada a *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild fauna and Flora* (CITES) ou Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas de Fauna e Flora Selvagens que consiste num acordo internacional entre governos de diferentes países, com o objetivo de garantir que trocas internacionais de espécies de animais e plantas selvagens não ameaçam a sua sobrevivência. A CITES submete o comércio internacional de certas espécies a certos controlos. Todas as importações, exportações e introdução de espécies abrangidas pela CITES, devem ser autorizadas através de um sistema de licenciamento, supervisionados por Autoridades de Gestão e Autoridades Científicas designadas para o efeito. As espécies abrangidas pela CITES estão listadas em três apêndices, de acordo com o grau de proteção que necessitam.

O apêndice I inclui as espécies ameaçadas de extinção, sendo que as trocas destas são apenas autorizadas sob circunstâncias especiais. O apêndice II inclui espécies que não estão necessariamente ameaçadas de extinção, mas nas quais as trocas devem ser controladas de modo a evitar uma utilização incompatível com a sobrevivência. O apêndice III contém espécies protegidas, em pelo menos um país, sendo que estes dependem do apoio de outros países membros para controlar o comércio.

O apêndice I da CITES classificou o jaguar como “Quase ameaçado” na Lista Vermelha da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) ou União Internacional para a Conservação da Natureza.

A Lista Vermelha é um indicador crítico da saúde da biodiversidade terrestre. Para além de ser uma lista que indica o estatuto de cada espécie, é também uma poderosa ferramenta para informar e catalisar a ação para a conservação da Natureza e alterações de leis ou políticas, essenciais para proteger os recursos naturais de que precisamos para sobreviver. Providencia informação sobre a dimensão de *habitats*, tamanho de populações, ecologia, uso ou trocas comerciais, ameaças e ações de conservação que irão ajudar na tomada de decisões. Esta é utilizada por agências governamentais, departamentos da vida selvagem, organizações não remuneradas, planeadores de recursos naturais, organizações educacionais, estudantes e negociantes (Quigley et al. 2017).

Em Quigley et al. (1917), podemos observar que todos os países integrados no território desta espécie são membros da CITES e todos os que possuem populações de jaguares têm leis que proíbem a sua caça e/ou morte. Contudo, esta legislação nem sempre é implementada e a maioria dá permissão aos fazendeiros e ou outros habitantes de matar um jaguar, caso o seu gado doméstico seja ameaçado.

Classificado então como “Quase ameaçado” devido a um declínio de cerca de 20 a 25 % ao longo das três últimas gerações em relação à extensão de ocorrência e qualidade de *habitat*, juntamente com os atuais e potenciais níveis de exploração, os números desta espécie estão a diminuir, principalmente, ao longo das Américas do Sul e Central. As maiores perdas ocorreram nas zonas mais secas a norte do seu território, nos Estados Unidos da América (EUA) e México, e na porção a sul, nas pastagens da Argentina. Desde a avaliação anterior da Lista Vermelha em 2008, que as ameaças aos jaguares permanecem as mesmas e/ou intensificaram-se.

O primeiro mapeamento realizado por especialistas, do alcance de território do jaguar foi feito em 2002 sendo que este foi utilizado como base para a realização da Lista Vermelha de 2008. Atualmente, já existem mais conhecimento sobre a distribuição e abundância de jaguares, o que nos permite classificar áreas como pertencentes ao alcance do jaguar que, previamente, eram consideradas como fora do seu alcance ou como falhas de conhecimento. O mapeamento realizado em 2015 também reflete a atualização do território recomendada por especialistas em jaguares, com provas suficientes, tais como, por exemplo, através dos seus trilhos, máquinas fotográficas com sensores de movimento e avistamentos de espécimes vivos ou mortos, para garantir a inclusão ou exclusão de áreas como parte do alcance. O alcance atual indica que, existe uma contínua fragmentação das

populações de jaguar, particularmente nas regiões mais a oriente e sudoeste do Brasil, a norte da Venezuela, na Floresta Maya no México e na Guatemala. Após a comparação do alcance obtido em 2015 com o de 2002, verificou-se que, houve uma diminuição de 20%, ao longo de 14 anos (Quigley et al. 2017).

5.8. Ameaças

Os fatores que mais afetam o número de jaguares são a perda de *habitat* devido à exploração de madeira, conversão em pastos e terras para agricultura e, ainda, caça furtiva para troféus (Robinson, 2018). Mas existem também outras ameaças: o desenvolvimento de áreas urbanas e industriais, áreas de turismo e recreação, desenvolvimento de estradas e linha de comboio, poluição e outras alterações no ecossistema.

O seu *habitat* está a ser destruído à medida que as florestas estão a ser modificadas em associação com operações de mineração, explorações de petróleo, urbanizações e fogos postos ou naturais. As pessoas associadas a estes aglomerados populacionais suplementam, frequentemente, a sua dieta com gado selvagem, competindo diretamente desta forma com os jaguares na caça de capivaras, porcos selvagens e cervídeos, para além de praticarem a sua caça ilegal, mesmo em áreas protegidas.

Os proprietários de gado e outros habitantes que pastam as suas cabeças de gado dentro do território dos jaguares, são também um grande fator na redução do seu número, pois vão sempre tentar eliminar os animais que se aproximem para evitar predação por parte deles. Alguns esforços foram realizados na tentativa de controlar estes animais “problemáticos ou incómodos” através da remoção ou translocação para outras áreas, mas como os jaguares relocados são poucos, desconhece-se a eficácia desta prática. Os poucos estudos que foram realizados mostram que, nem todos os jaguares matam gado. Em algumas áreas, os fazendeiros, podem ser, parcialmente, responsáveis pelo problema de predação do gado quando disparam e ferem os jaguares, porque esses ferimentos vão fazer com que o felino tenha de se alimentar de presas mais fáceis como os vitelos (Quigley et al. 2017).

Anteriormente, assumia-se que o jaguar tinha algum grau de proteção natural porque grande parte da população estava vastamente inacessível aos seres humanos. Ao longo do tempo, tem-se percebido que esta proteção, está a desaparecer rapidamente. No entanto, tem havido esforços para construir uma estrutura de conservação e investigação do Jaguar ao longo do seu território. As prioridades incluem a troca de informação, métodos de

pesquisa *standardizados*, avaliação de ameaças e cooperação entre fronteiras (Quigley et al. 2017).

5.9. Estratégias de conservação da espécie

Atualmente, existem ações de conservação em pelo menos uma área protegida. Existem também programas de educação da população. Para além destas ações estarem incluídas na legislação, estão também sujeitas a gestão internacional e o comércio é controlado (Quigley et al. 2017).

No entanto, ainda são necessárias outras ações de conservação como, por exemplo, proteção de áreas, gestão das espécies, comunicação e educação, políticas e regulamentos, reforçar as leis, entre muitas outras. Também é necessária a pesquisa sobre os mais variados aspetos que ainda não foram analisados detalhadamente como, por exemplo, as ameaças, a ecologia da espécie, os padrões das populações, do comércio e *habitats*; tamanho, distribuições e padrões das populações e a história de vida da espécie (Quigley et al. 2017).

5.10. Enriquecimento ambiental para carnívoros

O enriquecimento ambiental em carnívoros tem como objetivo estimular os sentidos mais importantes para a sua sobrevivência, ou seja, aqueles que estiverem mais envolvidos na dinâmica da caça (olfato, visão e bom desenvolvimento físico).

Vários estudos demonstraram quais os tipos de enriquecimento mais apropriados para carnívoros sob cuidados humanos, como o de Wells (2009), onde é feita a revisão da variedade de enriquecimentos aplicados nas instalações ou o de Lyons (1997), onde já são conhecidos os efeitos positivos que, as alterações físicas a nível da instalação poderão ter.

No Jardim Zoológico de Salzburgo realizou-se um estudo que demonstrou que, todas as espécies dentro do programa de enriquecimento, aumentaram a sua atividade diária, sendo os protocolos mais bem sucedidos o espalhar o alimento pela instalação e o fornecimento de presas vivas (peixes), por entre outros protocolos bem sucedidos: postes verticais com cheiro, blocos de gelo com peixes, pedaços de madeira com buracos preenchidos com carne, esta pendurada nos ramos, cheiro a sangue e fezes de cavalo e, ainda, presas mecânicas (Walzer 1997).

Num estudo comparativo dos diferentes tipos de enriquecimento aplicados na instalação de felinos sob cuidados humanos, concluiu-se que, o fornecimento de ossos, peixe congelado e especiarias, resultava no aumento dos níveis de atividade. Para além

disso, a junção de especiarias e peixe congelado diminuía o *pacing* estereotipado (Skibieli 2007).

Existem, portanto, vários diferentes métodos de enriquecimento para carnívoros de fácil aplicação, focados principalmente no enriquecimento alimentar, sensorial e físico ou ocupacional, resultando na redução de comportamentos inativos e aumento de comportamentos de movimento. Foi observada a eficácia destes tipos de enriquecimento quando aplicados em Jaguares, como exemplos de enriquecimento ocupacional, temos a apresentação de *Boomer Balls*, bolas resistentes com as quais podem brincar (Figura 8). Para o enriquecimento sensorial utilizam-se, principalmente, itens que libertem cheiros como especiarias ou sangue e excrementos de outros animais ou itens que criem sons. Já o enriquecimento alimentar consiste nas diferentes formas de apresentação do alimento; carne pendurada nas árvores, carne escondida na vegetação, carne escondida em caixas de cartão, abóboras recheadas com carne, esta embrulhada em papel e pelos de outros animais, entre outro (Boccacino 2018).



Figura 8 – Enriquecimento para carnívoros ao esconder comida ou outros objetos em caixas de cartão (Wild Welfare 2019)

6. OBJETIVOS

O objetivo deste estudo consiste na avaliação do enriquecimento ambiental aplicado na instalação de um espécime recém-chegado ao Jardim Zoológico de Lisboa, nomeadamente um Jaguar fêmea. Esta determinação é importante para garantir que o animal está realmente a beneficiar do enriquecimento (Griffin, 2012). Foi, portanto, realizada a observação dos comportamentos do espécime e estes registados, de modo a que se possa verificar se esta fêmea se estará a desenvolver de forma equilibrada e, se estará a desempenhar comportamentos naturais e variados, indicativos de bem-estar.

Muitos animais encontram-se sob cuidados humanos devido aos mais variados motivos, como por exemplo a destruição dos seus *habitats* naturais ou resgatados do

mercado ilegal. Como tal, estando aqueles dependentes dos cuidados humanos para sobreviver, é importante não descuidar o bem-estar do animal em todos os sentidos, ou seja, a nível físico e mental. Um dos fatores mais importantes para o bem-estar animal, é a possibilidade de eles poderem desempenhar os seus comportamentos naturais, que é o que se lhes pretende proporcionar através do enriquecimento ambiental.

Outro especto importante deste estudo, foi a utilização de nova uma aplicação, como um método recente de recolha de dados. Aquela foi então, avaliada em relação às suas vantagens e desvantagens e como foi a sua *performance* no geral.

7. AVALIAÇÃO DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL - ESTUDO

7.1. Material e métodos

7.1.1. Material

O material utilizado neste estudo foi utilizado para a caracterização e avaliação do *design* do alojamento com foco no enriquecimento ambiental e bem-estar animal. Para além desta avaliação da instalação, também foi observado o comportamento da Jaguar residente no Jardim Zoológico de Lisboa.

As observações foram realizadas com recurso a um *smartphone iPhone* da *Apple* com a aplicação *Animal ObserverPro*, máquina fotográfica digital e os *softwares RStudio* para o tratamento estatístico dos dados recolhidos e o *Microsoft Excel* para a organização dos dados. Também foram anotados à mão alguns dados, que foram, posteriormente, registados digitalmente.

7.1.2. Caracterização do animal em estudo

O espécime em estudo trata-se de uma fêmea de cerca de três anos e meio, de nome Ângela, sendo que está no Jardim Zoológico de Lisboa há cerca de um ano e meio. Nasceu no Jardim Zoológico de Dortmund na Alemanha e veio da sua ninhada para o de Lisboa após atingir a maturidade, idade em que, normalmente, os indivíduos vão em busca do seu próprio território, passando a ser solitários a maior parte do tempo, socializando com os outros jaguares, principalmente, na época de acasalamento e criação das crias.

Através de uma comunicação pessoal por parte do Dr. Tiago Carrilho, fui informada de que, por este motivo, a Jaguar se encontrava sozinha na instalação, considerando que já era uma jovem adulta (Comunicação pessoal pelo Dr. Tiago Carrilho, 2017).

Este espécime é melânico, ou seja, apresenta uma pelagem muito escura, que parece quase negra. Mas ao observarmos aquela sob uma luz forte, podemos distinguir a presença de rosetas e verificar que, o pelo, é mais claro do que aparenta (Figura 9).

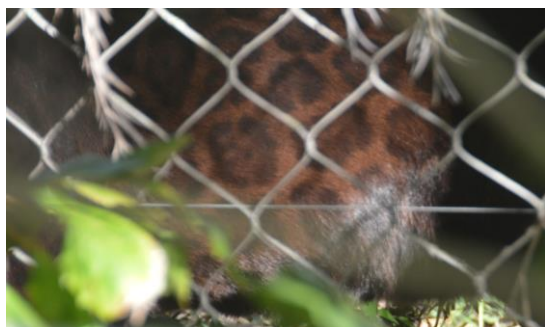


Figura 9 – Pelagem melânica da Jaguar (Original 2018)

7.1.3. Criação do etograma

Para esta avaliação, foram efetuadas várias observações preliminares (cerca de 350 horas) para averiguar qual o melhor método de registo de dados e para construir um etograma, ou seja, uma lista de comportamentos que o animal apresenta e que passarão a ser registados. Previamente às observações, foi consultado um guia de medição de comportamentos (Bateson e Martin 2007). Os principais comportamentos observados foram então divididos em relação à atividade do espécime (comportamentos ativos e inativos) e à sua normalidade, sendo o *pacing* o único comportamento estereotipado que foi observado, considerando que existem outros como arrancar pelos, rodar a cabeça (*head-rolling*), automutilação, entre outros que, no entanto, não foram observados (Stanton 2015).

Para criar o etograma foi consultada bibliografia sobre os etogramas utilizados para estudar felinos, sendo então o inicial dividido em duas categorias, comportamento ativo e o inativo (Stanton 2015). Surgiu ainda um comportamento que não se enquadrava em ambos, o não estar visível, ou seja, naquele momento o espécime não estava visível por se encontrar camuflada pela vegetação ou por estar na instalação interior (Stanton 2015).

No total, foram observados comportamentos de várias categorias diferentes, nomeadamente, comportamentos ativos como defecar/urinar, comer, explorar, *self – grooming* e vocalizar; inativos como descansar e dormir; calmos como *self – grooming*; exploratórios como explorar, *flehmen* e alerta visual, sonoro ou misto; de alimentação como comer ou beber; de marcação com *spray* – sendo que as fêmeas também marcam o

território com urina (Sunquist 2017), arranhar com as garras ou esfregar-se; estereotipados como o *pacing*; de vocalização como rugir e locomoção como explorar ou saltar.

Resumindo, o etograma utilizado ficou então dividido em comportamentos inativos (Tabela 1), inativos (Tabela 2) e fora do meu campo de visão (Não visível), devido às plantas que servem de camuflagem ou porque a jaguar estava na instalação interior.

O etograma foi dividido desta maneira, pois é importante sabermos a percentagem de comportamentos ativos VS inativos, para verificarmos se a sua proporção está aproximada ao seu *time budget* natural, para além de que foi criado com base nos etogramas *standardizados* para felinos (Stanton 2015).

Para além das observações preliminares para a construção do etograma, foram realizadas então 48 observações de duas horas de duração, perfazendo um total de 96, com o auxílio da aplicação *Animal Behaviour Pro*. Esta permite-nos estabelecer os nossos próprios modelos, permitindo o registo de comportamentos efetuados, os indivíduos envolvidos, modificadores de comportamento, tipo de comportamento (estado ou evento), a identificação do observador e, ao fazer o seu registo, marca a sua duração, tempo absoluto e tempo relativo, na unidade de tempo, segundos.

Os comportamentos selecionados perfazem um total de 20 comportamentos diferentes (Tabela 1 e Tabela 2).

Tabela 1 - Comportamentos inativos (Original, 2018)

<i>Rest (Alert) WE</i> (Figuras 11 e 12)	Sem atividade física, sentada ou deitada, com o olhar direcionado a algo, a rodar as orelhas atenta a sons, a abanar a cauda ou direcionar os bigodes (Com enriquecimento)
<i>Rest (Awake) WE</i> (Figura 13)	Sem atividade física, sentada ou deitada sem prestar atenção a nada em particular (Com enriquecimento)
<i>Rest (Alert) WOE</i>	Sem atividade física, sentada ou deitada, com o olhar direcionado a algo, a rodar as orelhas atenta a sons, a abanar a cauda ou direcionar os bigodes (Sem enriquecimento)

<i>Rest (Awake) WOE</i>	Sem atividade física, sentada ou deitada sem prestar atenção a nada em particular (Sem enriquecimento)
<i>Sleep WE</i> (Figuras 10 e 14)	De olhos fechados a dormir, deitada de lado ou em esfinge (Com enriquecimento)
<i>Sleep WOE</i>	De olhos fechados a dormir, deitada de lado ou em esfinge (Sem enriquecimento)



Figura 10 – Jaguar a dormir em cima da plataforma (Original 2018)



Figura 11 – Em repouso e alerta, em cima de uma plataforma (Original 2018)

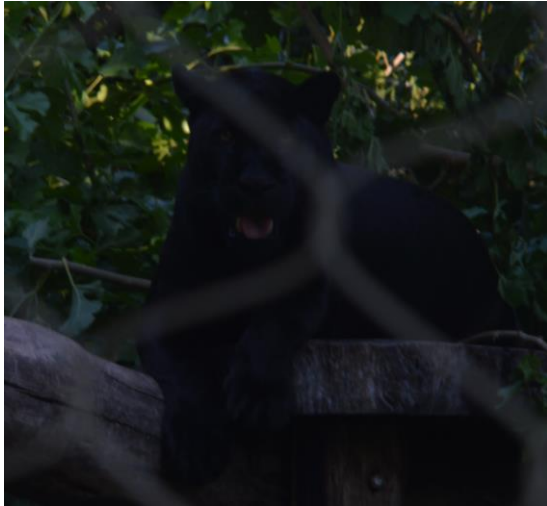


Figura 12– A repousar e alerta em cima da plataforma (Original 2018)



**Figura 13 – Jaguar
a descansar
acordada (Original
2018)**

Figura 14 – Jaguar a dormir na plataforma de madeira (Original 2018)

Tabela 2 - Comportamentos ativos (Original 2018)

Self-grooming	Lamber-se, esfregar-se ou coçar-se
<i>Explore</i>	A andar ou a correr pela instalação, a remexer os arbustos, a caminhar devagar ou mais rápido de um local para outro
<i>Pacing</i>	Caminhar de um lado para outro de forma repetitiva, realizando pelo menos duas voltas iguais por caminhos padronizados ou pré-definidos sem um objetivo aparente
<i>Flehmen</i> (Figura 18)	Apresenta a boca aberta após ter estado a realizar comportamentos exploratórios
<i>Food</i> (Figura 19)	Comer alimentos ou ingerir água
<i>Jump FE</i>	Subir para os troncos ou plataformas da

	instalação
<i>Marking</i>	Marcação química, rebolar ou esfregar-se em certas áreas da instalação
<i>Non Visible</i>	Fora de vista por estar escondida pela vegetação, por se encontrar no interior do anexo ou por estar demasiado escuro
<i>Sound Alert</i>	Estímulo Sonoro: Direcionar as orelhas e bigodes para a origem de um som em particular
<i>Mixed Alert</i>	Barulhos de visitantes, tratadores e Veículos
<i>Vocalizing</i>	Realização de sons como rugidos
<i>Elimination</i>	Defecar e/ou urinar
<i>Visual Alert</i>	Olhar atentamente para visitantes e principalmente tratadores, abanar a cauda
Outros (Figuras 15, 16 e 17)	Comportamentos que não tinham sido observados anteriormente

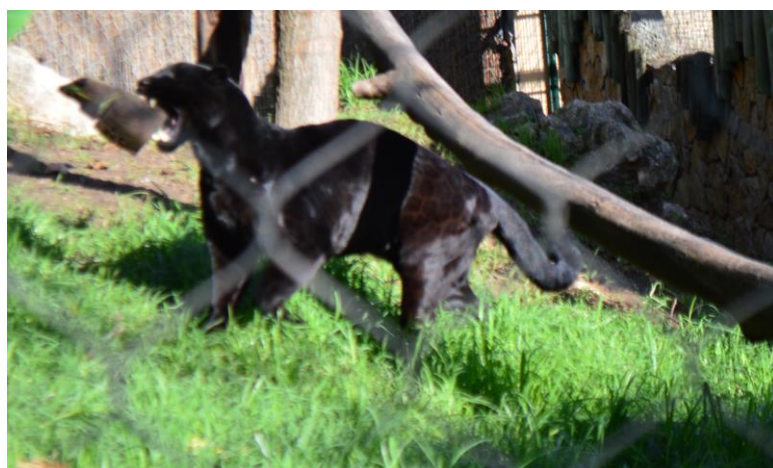


Figura 15– A brincar com uma caixa de cartão 1 (Original 2018)

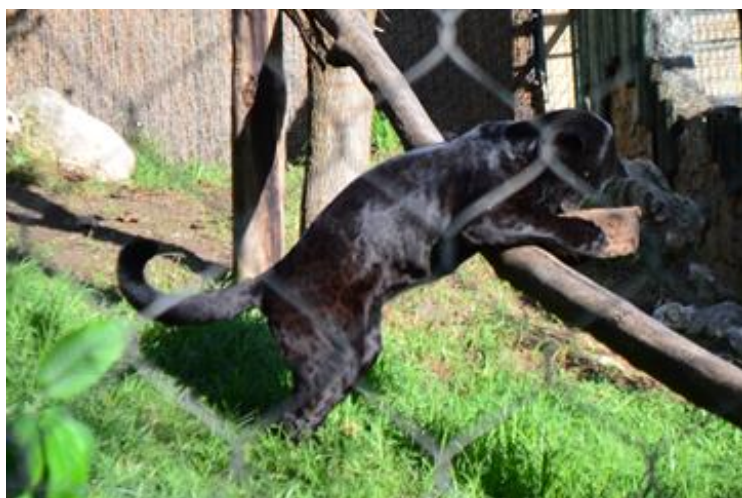


Figura 16 – A brincar com uma caixa de cartão 2 (Original 2018)

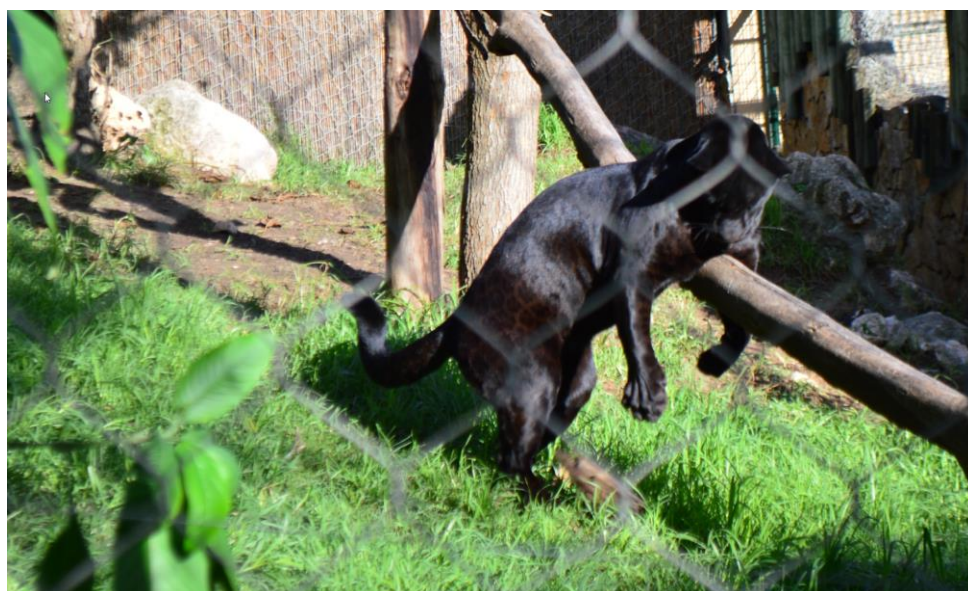


Figura 17– A brincar com uma caixa de cartão 3 (Original 2018)



Figura 18 – Escondida nos arbustos em postura de *Flehmen* (Original, 2018)



Figura 19– A transportar um pedaço de carne (Original, 2018)

Ao longo do estudo foi detetado um constrangimento da aplicação, em que a diferenciação dos comportamentos em estados ou eventos resultou numa apresentação sem lógica dos mesmos, nos ficheiros com a extensão *comma-separated values* (CSV). Isto tornou impossível a contabilização da duração dos comportamentos registados como eventos, sendo que estes surgiam a meio da duração dos comportamentos categorizados como estados, tornando a sua sequência impossível de acontecer, ou seja, sem lógica na descrição dos acontecimentos, como foi mencionado anteriormente. Como tal, para que pudéssemos avaliar a duração de todos os comportamentos, foram todos categorizados como estados. E, posteriormente, avaliados os de maior interesse e relevância para o estudo.

Durante a recolha de dados, foi também observado um efeito aparente sobre a Jaguar, em relação ao volume de visitantes. Como o número de visitantes não foi contabilizado desde o início das observações, foi realizada uma tentativa de efetuar uma análise à parte, mas devido a constrangimentos de tempo, não foi possível concluir essa experiência.

Também foram registados fotograficamente, os mais variados comportamentos do espécime em estudo, que estão disponíveis para visualização nos anexos. Para a realização do estudo, teve-se em conta o comportamento natural do espécime e o seu *time budget* normal, ou seja, de que maneira ela gastaria o seu tempo durante o dia, caso fosse um animal em liberdade. Os resultados obtidos foram então comparados com o comportamento padrão e com estudos de enriquecimento ambiental realizados anteriormente. Deste modo, pude avaliar o sucesso desta prática e, se a mesma, está a ter um impacto positivo no comportamento da Jaguar fêmea, ou se existe espaço para sugestões e/ou melhorias. Com os dados recolhidos, foi-me então possível fazer um tratamento estatístico com recurso ao *RStudio*, de modo a obter informação sobre a frequência e média dos comportamentos apresentados.

A Jaguar é a único espécime da sua instalação pois, como mencionado anteriormente, este espécime já é uma jovem adulta, idade em que são solitários, cruzando-se com outros congêneres apenas para a reprodução. O objetivo será então deixá-la desenvolver-se e adaptar-se ao seu novo ambiente, para que mais tarde se possa procurar um parceiro para ela, já que está inscrita no “*Studbook*” Europeu.

Obteve-se então uma representação gráfica dos comportamentos ao longo do tempo, em relação à frequência dos comportamentos naturais ou estereotipados, frequência de comportamento ativos versus comportamentos inativos, frequência da interação com os enriquecimentos ambientais e distribuição da atividade ao longo dos períodos de observação.

7.1.4. Caracterização da instalação em estudo

A instalação em questão (Figura 20) esteve vazia durante algum tempo, tendo sido anteriormente ocupada por outro felino que foi reintroduzido no seu *habitat* natural. A sua limpeza é geralmente diária, mas também é variável de acordo com as necessidades.



Figura 20 – Vista aérea da zona exterior da instalação da Jaguar (Google Maps 2019)

O alojamento tem uma área total de, aproximadamente, 50 m² e é composta por uma zona exterior e uma interior, estando o Jaguar separado do público através de 3 linhas de separação, uma prática importante de segurança. A zona interior está representada na Figura 21.

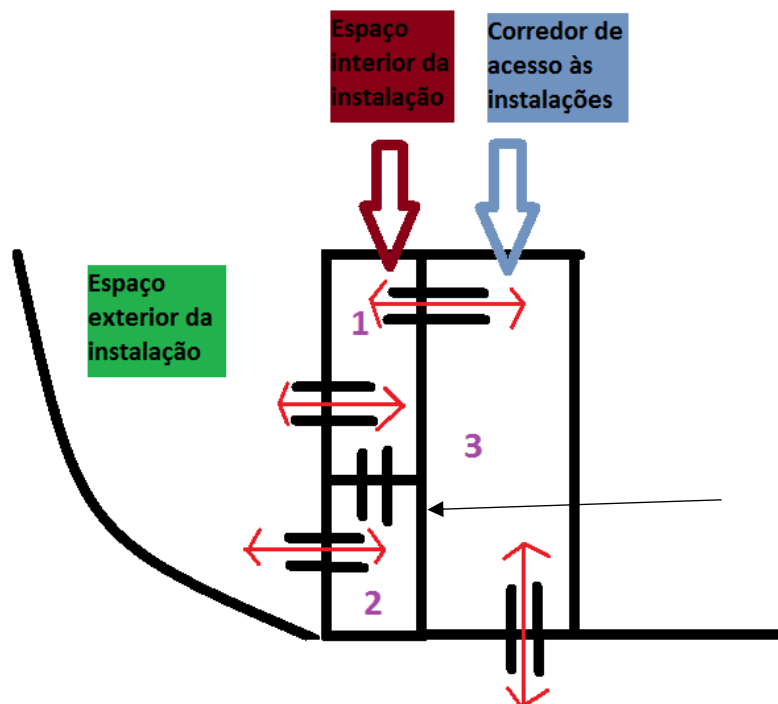


Figura 21 – Esquema da instalação (Original, 2018)

Legenda: 1 – Espaço interior onde a Jaguar permanece durante a noite e quando os tratadores vão limpar o espaço 2 – Câmara de contenção e acesso dos tratadores para a zona exterior 3 – Corredor de acesso às instalações; A parede móvel pode ir para trás e para a frente de modo a imobilizar caso seja necessária a administração de um medicamento ou realização de um exame físico

Na zona interior (Figura 26) existem 2 câmaras de contenção que partilham uma parede móvel. Normalmente, os tratadores utilizam esta zona para isolar a Ângela, enquanto estão a tratar da manutenção da instalação e do enriquecimento ambiental. Na zona exterior existe como substrato relva, terra e areia, para que o indivíduo tenha a possibilidade de escolher diferentes zonas com diferentes texturas para descansar por exemplo. Esta área é ocupada por várias plataformas de madeira artificial (Figura 27), algumas das mesmas distribuídas vertical e horizontalmente, havendo ligações através de troncos ou outros plataformas. À volta da área da instalação, está instalada uma pequena vedação elétrica e uma rede a tapar a zona exterior na sua totalidade que se encontra repleta de vegetação (Figura 23). Também existe um pequeno lago artificial (Figura 24) grande o suficiente para a Ângela entrar e submergir-se, mas não nadar, sendo possível beber água e refrescar-se.



Figura 22 – Plataforma elevada de madeira (Original 2018)

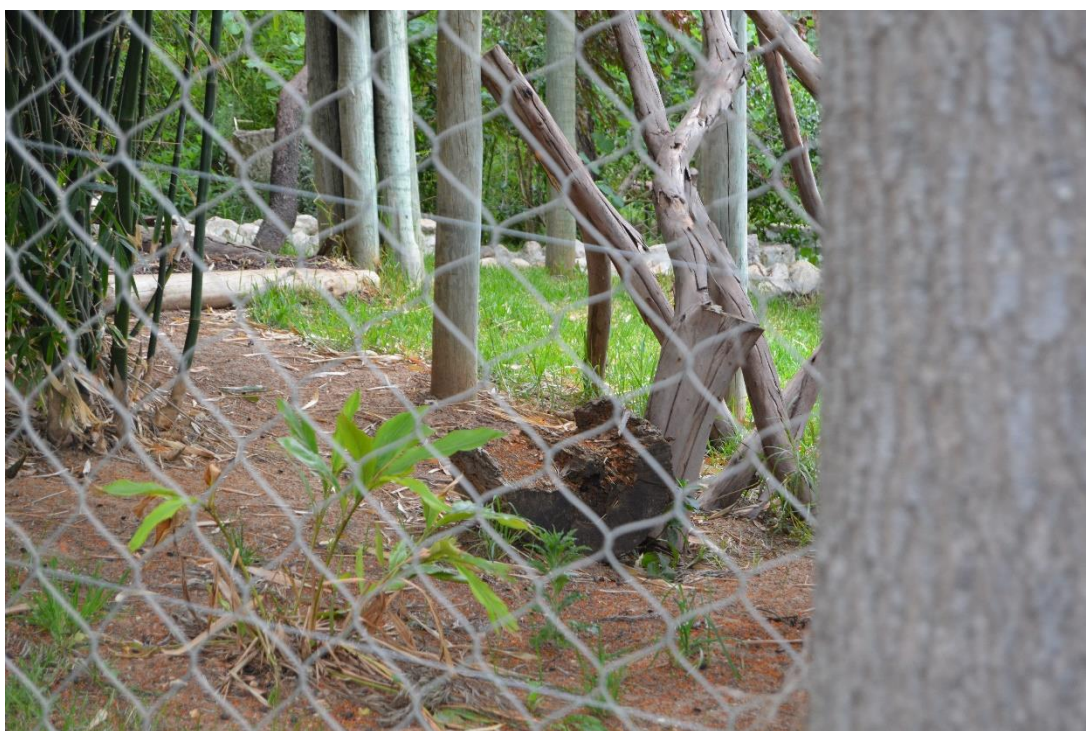


Figura 23 – Troncos da instalação com marcas (Original 2018)



Figura 24 – Pequeno lago de água (Original 2018)



Figura 25 – Caixa de cartão pendurada nos ramos das árvores (Original 2018)

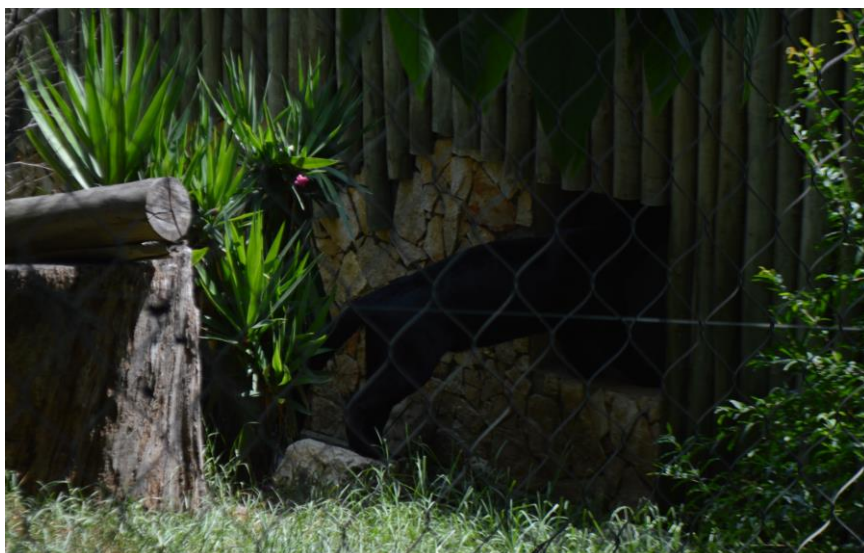


Figura 26 – Jaguar a entrar para a zona interior da instalação (Original 2018)

7.1.5. Enriquecimento da Instalação

O enriquecimento que foi colocado, está dividido da seguinte forma:

Enriquecimento Alimentar - A comida é apresentada ao animal dentro de caixas de cartão ou sacas de serapilheira escondidas na instalação, para que ela tenha de procurar e utilizar as garras e dentes, melhorando a sua destreza para a caça. O alimento era apresentado em horários variáveis, para melhor simular como seria a alimentação no seu *habitat* natural. Os jaguares podem passar dias sem comer, portanto, ela pode comer num dia e no outro a seguir não, ou até mesmo alimentar-se durante 3 dias seguidos e depois não o fazer durante 2 dias. Também são espalhadas, por vezes, sacas de serapilheira ou caixas de cartão que podem conter comida ou apenas sangue (Figura 25).

Enriquecimento sensorial - Os principais sentidos que os carnívoros utilizam são o olfato, a audição e a visão, sendo que foram aplicados enriquecimentos para estimular os mesmos; especiarias para estimular o olfato (pimenta e colorau), sacas de serapilheira sem comida, mas com sangue e, pinhas penduradas nas árvores para estimular a audição, ao criarem barulhos a chocalhar com o vento. As caixas e sacas de serapilheira acabam também por funcionar como enriquecimento manipulativo e/ou brinquedos.

Enriquecimento ambiental ou físico - A instalação dispõe de várias plataformas altas de madeira, que permitem que o animal salte, trepe árvores, atravesse troncos, simulando as condições naturais e estimulando o exercício. A vegetação também está disposta de maneira a que a Jaguar possa ter a capacidade de se camuflar em alguns locais, por

exemplo atrás de plantas como papiros. Podem servir para propósitos de marcação também. Por último, possui um pequeno lago de onde ela costuma beber água ou molhar-se.

7.1.6. Maneio

O maneio geral da Ângela é sempre realizado de maneira a que as condições na instalação se assemelhem o máximo o possível ao seu habitat natural, estando quatro tratadores encarregues de fazer tudo relacionado com a manutenção da parte interior e exterior. No que toca à alimentação, para que este espécime não tenha ansiedade antes das refeições, (procurar artigo), é realizada de forma aleatória ao invés de ser feita de forma rotineira. Por exemplo: hoje poderá ser alimentada após a hora do almoço e dentro de dois dias ser alimentada ao início da manhã; três dias depois ser alimentada ao final da tarde, evitando sempre a existência de um padrão e variando os sítios onde escondem a carne.

Em relação à reprodução, a Ângela está registada no *European Studbook*, mas tem indicação para se encontrar apta para reprodução apenas mais tarde. Isto visa que lhe seja dado tempo para que ela se desenvolva mais e lhe seja depois atribuído um parceiro.

Os *Studbooks* são um importante recurso na conservação, consistido de um livro de registos genealógicos da espécie a ser reproduzida sob cuidados humanos. A *European Studbook Foundation* é a organização responsável por programas de conservação focados a combater a extinção de espécies ameaçadas. A ESF foi criada com este propósito em 1998, tornando-se uma fundação oficial em 2003.

Em relação a cuidados médico-veterinários, ela não requereu até à data cuidados especiais, estando de boa saúde.

7.2. Recolha de dados

7.2.1. Observações preliminares e criação de um etograma

Um etograma consiste numa lista ou inventário de comportamentos, usados para descrever tendências ambientais em determinadas espécies. Os comportamentos num etograma são geralmente definidos como mutuamente exclusivos e objetivos, evitando a subjetividade e a inferência funcional quanto ao seu possível objetivo.

Para ser possível correlacionar a existência do enriquecimento com comportamentos naturais, uma grande porção dos estudos comportamentais apresenta um protocolo experimental característico. Nestes, existe uma fase inicial em que se estabelece uma *baseline*, ou seja, regista-se o comportamento considerado inicial ou sem enriquecimento,

para estabelecer o padrão comportamental normal do animal a ser estudado. É durante esta fase que é criado o etograma. Segue-se então uma fase de enriquecimento, em que se introduzem as modificações desejadas, seja esconder a comida ou colocar plataformas de madeira, por exemplo, e regista-se novamente o comportamento do animal. Por fim, estabelece-se uma *end line*, onde os enriquecimentos são removidos para se confirmar se estes consistem na origem de novos comportamentos ou não, o que também nos dá a oportunidade de observar a duração dos potenciais comportamentos resultantes do enriquecimento, após a sua remoção.

Também se pode realizar uma medição dos níveis de cortisol salivar, considerada uma medição direta dos níveis de *stress* dos indivíduos, sendo que um animal com elevados níveis de cortisol apresentará mau estar, e estará mais stressado devido à frustração de não poder desempenhar o seu comportamental natural ou por estar à procura de uma fuga, sendo mais estudos para determinar definitivamente a causa (Montanha 2009).

Tendo em conta que as necessidades do Jardim Zoológico consistiam na avaliação do enriquecimento e não a sua introdução, o protocolo foi adaptado, sendo apenas uma fase de observações preliminares para a criação do etograma e a avaliação da *end line*, ou seja, a avaliação do comportamento da Jaguar após já estar habituada aos enriquecimentos e à sua instalação.

Durante os primeiros meses de estágio foram realizadas então inúmeras observações em horários aleatórios (cerca de 350 horas), de modo a poder registar quais os comportamentos que o espécime mais desempenhava ao longo do dia, sendo aleatórios para a contabilização dos comportamentos fosse mais fidedigna, certificando-me de que observaria todos os seus comportamentos, já que poderia apresentar comportamentos durante o dia, que não apresentaria durante a noite e vice-versa. As observações de durações de duas horas eram efetuadas durante o horário de funcionamento do Jardim zoológico. Estas observações tiveram uma duração variável, entre 5 a 6 horas por sessão. Com estes dados recolhidos e o etograma padrão criado para o registo de comportamentos de felinos, foi criado um etograma adaptado ao estudo a ser realizado (Stanton et al. 2015).

Para além do registo dos comportamentos, foi realizado um mapa esquematizado da instalação (Figura 21).

7.2.2. Aplicação “Animal Observer Pro” na recolha de dados

A aplicação *Animal Observer Pro* para iOS permite recolher dados de acordo com os modelos que escolhermos. O ecrã inicial (Figura 27) permite introduzir o código do observador a realizar o estudo, o que permite separar, de imediato, as observações de cada operador, caso mais do que uma pessoa esteja a realizar o estudo.

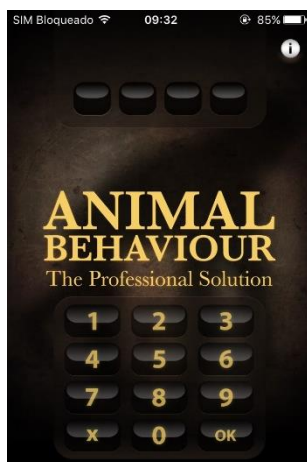
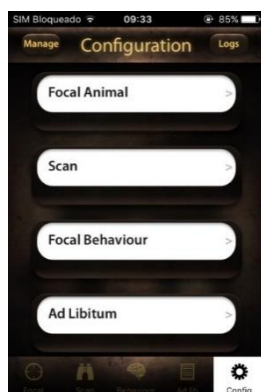


Figura 27– Ecrã inicial da aplicação (Animal Behaviour The Professional Solution 2018)



- *Ad Libitum*

De seguida é possível configurar o modelo (Figura 28) a utilizar entre as escolhas apresentadas:

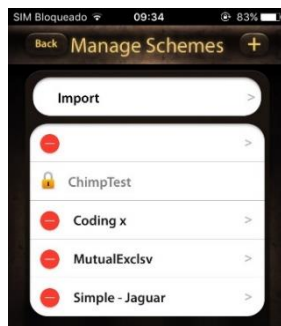
- *Focal Animal*
- *Scan*
- *Focal Behaviour*



Figura 28 – Configuração da observação (Animal Behaviour Pro 2018)

Figura 29 – Codificação do esquema (Animal Behaviour Pro 2018)

De seguida é possível escolher o esquema a utilizar dentro das opções apresentadas (Figura 29) ou ao importar um código próprio (Figura 30).



As opções pré-definidas consistiam em:

- *ChimpTest*
- *Coding x*
- *MutualExclsv*

Figura 30 – Gestão dos esquemas (Animal Behaviour Pro 2018)

- *Simple* – *Jaguar*



O código *Simple – Jaguar* foi criado diretamente na aplicação (Figura 31), pois a mesma dispõe de um editor de código (e a possibilidade de o eliminar), sendo possível escolher entre as seguintes características:

- *Lock to ID code*
- *Behaviours*
- *Modifiers*
- *Subjects*
- *Subjects*
- *Subject Groups*
- *Export to iTunes*
- *Export to Email*

Figura 31 – Editor de esquemas (Animal Behaviour Pro 2018)

Dentro do editor de esquemas podemos, então, nomear os comportamentos, os seus modificadores, os sujeitos e/ou grupos de sujeitos. Encontramos também a opção de enviar a informação destes esquemas para o programa *iTunes da Apple* ou para um endereço de *e-mail* à escolha. Existe ainda a opção de bloquear o esquema a um código de identificação.

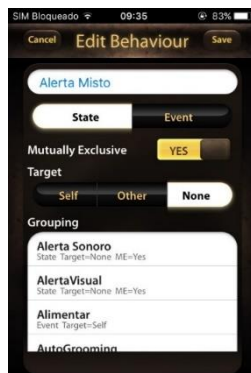


Figura 32– Opções de comportamentos (Animal Behaviour Pro 2018)

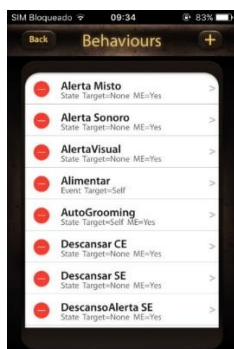


Figura 33 – Edição de comportamentos (Animal Behaviour Pro 2018)

Dentro do editor de comportamentos (Figuras 32 e 33) podemos alterar as seguintes características:

- Nome do comportamento
- Estado ou Evento
- Exclusividade mútua: sim ou não
- Alvo: *self*, outro ou nenhum
- Agrupamento

Por fim, para dar início às observações, começa-se por escolher a configuração (Figura 34). Como este estudo em particular incide sobre a observação de apenas um indivíduo, escolhemos a configuração *Focal Animal*, o código desejado que neste caso é o *Simple – Jaguar*, o indivíduo (F1) e a duração da observação.

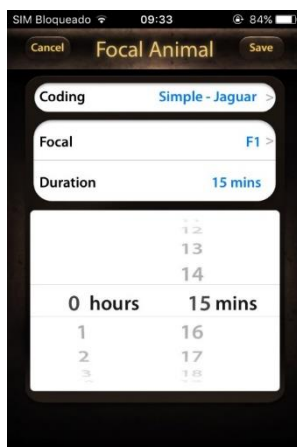


Figura 34 – Opções da observação (Animal Behaviour Pro 2018)

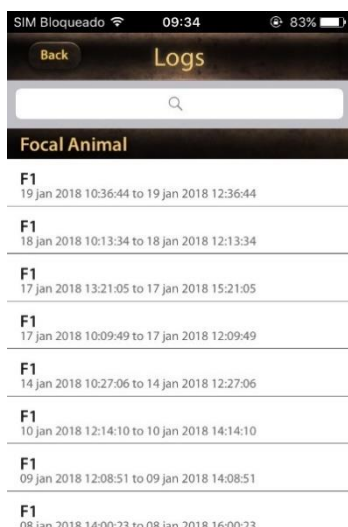


Figura 35 – Ecrã interativo para seleccionar e registar os comportamentos ao longo da duração da observação (120 minutos/observação) (Animal Behaviour Pro 2018)

Ao começar a observação, obtemos um ecrã interativo (Figura 35) em que ao se observar um comportamento da lista, basta clicar no botão da ação e de seguida no botão *ok*, para que a duração, hora do comportamento e o comportamento em si fiquem registados.

No final da duração da observação, é gerado automaticamente um ficheiro dos dados em csv (Figura 36), que pode ser convertido numa folha de cálculo do *Microsoft Excel*, apresentando as seguintes informações:

- Data da observação (Ano, mês e dia)
- Tempo absoluto (Hora, minutos e segundos)
- Tempo relativo (Hora, minutos e segundos)
- Tempo relativo (Segundos)
- Atraso (Segundos)
- Duração (Segundos)



- Nome da observação
- Nome do Ficheiro de registo
- Sujeito
- Comportamento
- Tipo de evento
- ID do observador

Figura 36 – Registo das nomes e datas das observações (Animal Behaviour Pro 2018)

7.3. Análise estatística

7.3.1. Dados recolhidos

No final da recolha de dados, ficámos com uma folha de cálculo com um total de 3804 entradas ao longo desde Março de 2017 até Dezembro de 2018, de modo a que novos dados pudessem ser recolhidos após uma pausa de 9 meses, que aconteceu durante o estágio.

No total foram inseridas 2573 entradas. Foram também recolhidas *screenshots* e a disposição dos dados.

7.3.2. Tratamento de dados

Com o *Software Rstudio*, os registos foram avaliados e foi possível obter um mapa de distribuição, um a representar a frequência total de cada comportamento em relação à presença e/ou ausência de enriquecimento e o outro, a frequência de comportamentos ativos VS inativos, agrupados de acordo com a ausência e/ou presença de enriquecimento.

Com os resultados obtidos, foram criados dois mapas do tipo *Parts of a whole*, ou Partes de um todo, para que pudéssemos avaliar visualmente a distribuição de comportamentos da Ângela ao longo das observações e ter uma percepção de como a Ângela distribui a energia que gasta diariamente (Martin 2007).

Para além do mais, com os dados brutos foram realizados vários gráficos que nos permitissem comparar e avaliar as categorias mais importantes nestes estudos, indicativas do padrão comportamental da Jaguar na instalação enriquecida, tais como:

- Frequência de comportamentos totais, o que nos permite avaliar a frequência de cada comportamento e da sua variedade;
- Frequência de comportamentos ativos VS Frequência de comportamentos inativos;
- Comparação da Frequência de comportamentos com e/ou sem enriquecimento;
- Frequência de comportamentos agonísticos versus comportamentos naturais.

8. RESULTADOS

Através deste primeiro mapa de distribuição (Mapa 1), podemos avaliar visualmente a distribuição da atividade da Jaguar e as suas tendências comportamentais. Os comportamentos foram agrupados em três categorias diferentes, comportamentos com enriquecimento, sem enriquecimento ou que poderiam ser categorizados como sendo com ou sem enriquecimento.

A azul podemos observar os comportamentos em que não houve interação com o enriquecimento ambiental. Podemos, deste modo, concluir que mais de metade do tempo ela não está a interagir com o enriquecimento, mas apresenta, no entanto, bastante atividade, sendo o comportamento mais frequente, o explorar.

O terceiro comportamento mais frequente é o Descanso Alerta, existindo vários períodos de inatividade. O *pacing*, a par com o Alerta visual, é o quarto comportamento mais frequente, sendo a frequência dos restantes comportamentos – Eliminação, vocalização e Descanso Acordada – bastante inferior em comparação.

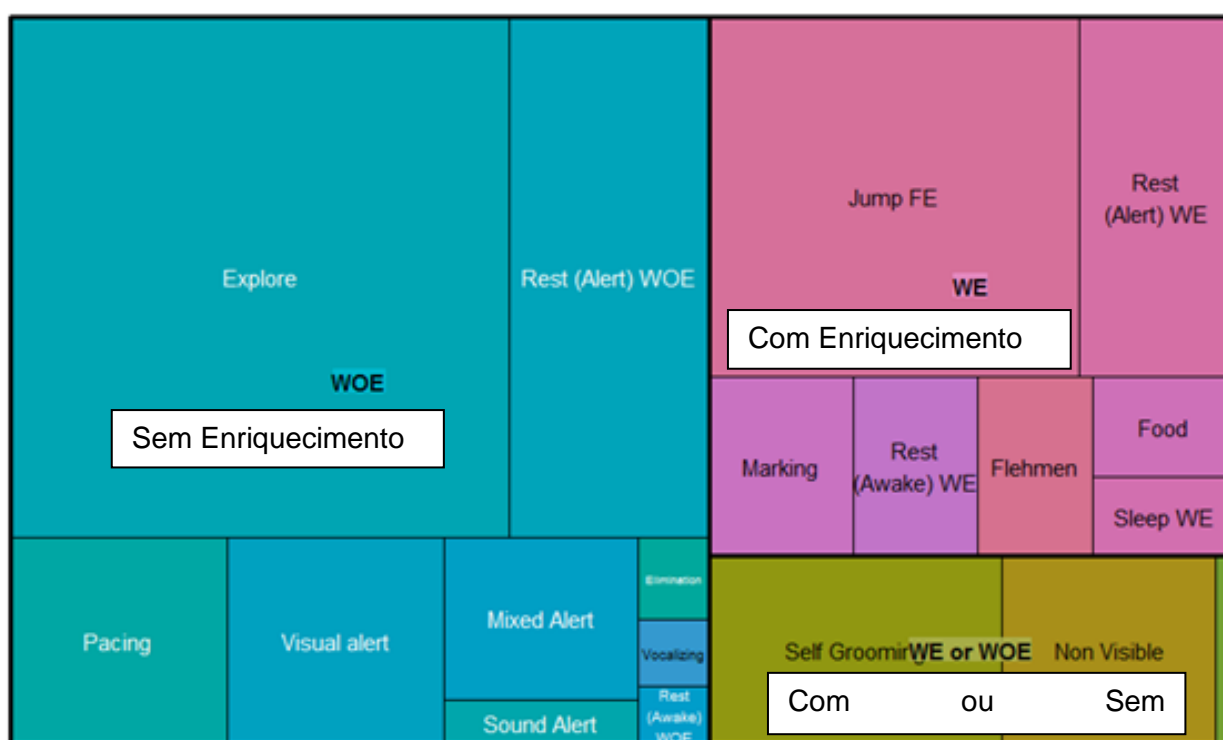
A rosa, podemos observar os comportamentos em que houve interação com o enriquecimento. O comportamento mais frequente é o saltar, sendo que podemos concluir que ela interagia bastante com o enriquecimento, principalmente com as estruturas verticais de madeira, local onde ela o realizava na maioria das vezes. O segundo comportamento

mais frequente é o Descanso Alerta, sendo que a Ângela subia imensas vezes para a plataforma e ficava sentada atenta ao seu ambiente em volta.

Outros comportamentos são menos frequentes em comparação, mas apresentam bastante variedade. O tempo é ocupado a desempenhar uma grande variedade de comportamentos naturais – marcação, descanso acordada, *flehmen*, alimentação e dormir.

Apesar do comportamento principal estar agrupado na categoria “Sem enriquecimento”, este comportamento também poderia ser considerado como uma interação com enriquecimento, pois ela poderia sentir-se motivada a explorar devido a sons e a cheiros na instalação. Contudo, houve dificuldade em identificar quando é que ela estaria a seguir um som ou um cheiro, portanto escolheu-se manter este comportamento no grupo em questão. Esta dificuldade foi tida em conta na elaboração do novo etograma para futuros estudos.

Mapa 1 – Mapa *Parts of a Whole*, obtido através do programa *Rstudio* - 1 (Original 2019)



Legenda - Frequências totais de cada comportamento ao longo da duração total das observações agrupados de acordo com a ausência e/ou presença de enriquecimento. A azul, do quadrado maior para o menor: *Explore* – Explorar; *Rest (Alert) with Enrichment* – Descansar alerta com enriquecimento; *Pacing*; *Visual alert* – Alerta visual; *Mixed alert* – Alerta Misto; *Sound alert* – Alerta sonoro; *Elimination*; *Vocalizing* – Vocalização; *Rest (Awake) without enrichment* – Descanso acordada sem enriquecimento. A rosa, do quadrado maior para o menor: *Jump FE (on the enrichment)* – Saltar; *Rest (Alert) with enrichment*: Descansar alerta com enriquecimento; *Marking* – Marcação; *Rest (Awake) with enrichment* - Descansar acordada com enriquecimento;

Flehmen; *Food* – Alimento; *Sleep with enrichment* – Dormir com enriquecimento. A verde, do quadrado maior para o menor: *Self Grooming*; *Non Visible* – Não visível.

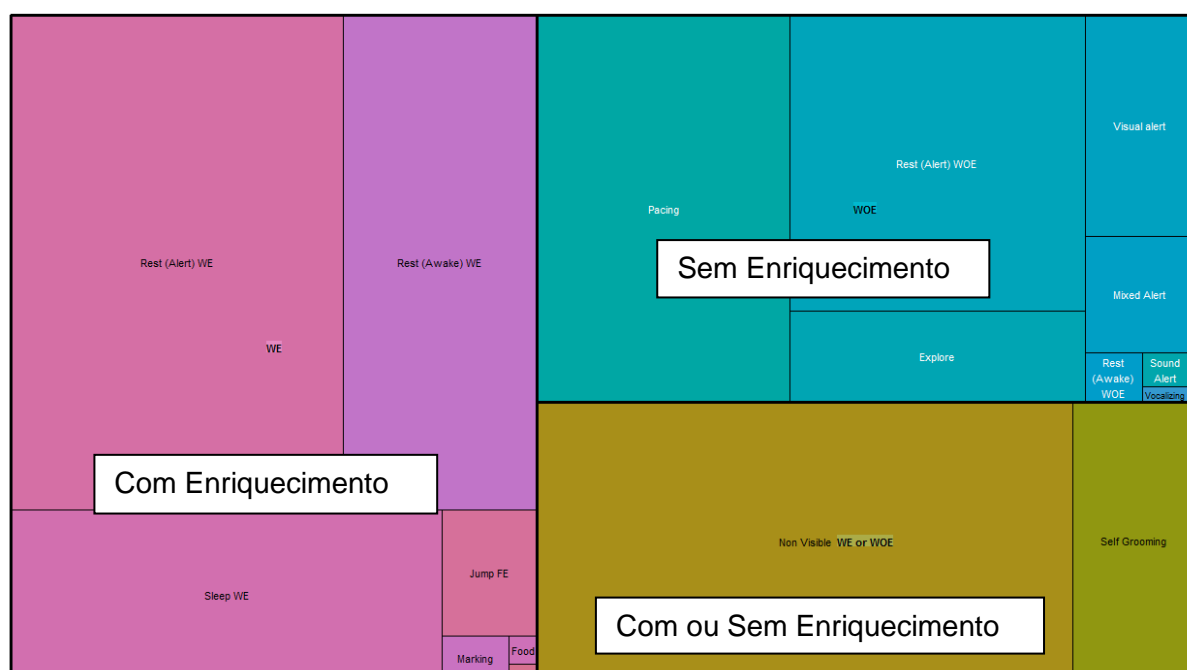
No Mapa 2, podemos observar a frequência de comportamentos ativos em relação aos inativos. Podemos também observar os comportamentos agrupados novamente nas mesmas 3 categorias.

A rosa observamos os comportamentos inativos em que houve interação com o enriquecimento. O comportamento mais frequente é o Descanso Alerta, seguido do Descanso Acordada e Dormir. Os comportamentos inativos perfazem pouco menos de metade do *time budget* da Ângela. Dentro desta categoria incluiu-se o comportamento de “Saltar” devido a tratar-se de um evento instantâneo. Contudo, poderia estar incluído na categoria de comportamento ativo tendo em conta que se trata de exercício e movimento.

A azul podemos observar os comportamentos ativos e a verde os que não são considerados propriamente ativos ou inativos (*Self grooming* e Não visível).

Os comportamentos ativos perfazem uma grande porção do seu *time budget*, contudo, durante uma boa porção do tempo ela não está visível, tempo em que não conseguimos saber ao certo o tipo de atividade que poderá estar a desempenhar. Podemos apenas assumir de que se tratará de mais atividade física ou descanso sendo que, as situações em que ela deixava de estar visível, aconteciam mais no exterior quando ela andava a explorar a instalação e quando estava na zona interior onde, normalmente, descansa.

Mapa 2 – Mapa *Parts of a Whole*, obtido através do programa *Rstudio* - 2 (Original 2019)



Legenda - Frequência dos comportamentos com enriquecimento vs sem enriquecimento, agrupados de acordo com a sua atividade. A rosa, comportamentos inativos, do retângulo maior para o menor: *Rest (Alert) with enrichment* – Descansar alerta com enriquecimento; *Rest (Awake) with enrichment* – Descansar acordada com enriquecimento; *Sleep with enrichment* - Dormir com enriquecimento; *Jump FE (with enrichment)* – Saltar; *Marking* – Marcação; *Food* – Alimento. A azul, comportamentos ativos, do retângulo maior para o menor: *Pacing*; *Rest (Alert) without enrichment* – Descansar alerta sem enriquecimento; *Explore* – Exploração; *Visual alert* – Alerta visual; *Mixed alert* – Alert misto; *Rest (Awake) without enrichment* – Descansar acordada sem enriquecimento; *Sound alert* – Alerta sonoro. A verde, do retângulo maior para menor, outro comportamentos: *Non Visible* – Não visível; *Self Grooming*.

De seguida, podemos observar a distribuição da frequência total dos comportamentos ao longo das observações (Gráfico 1).

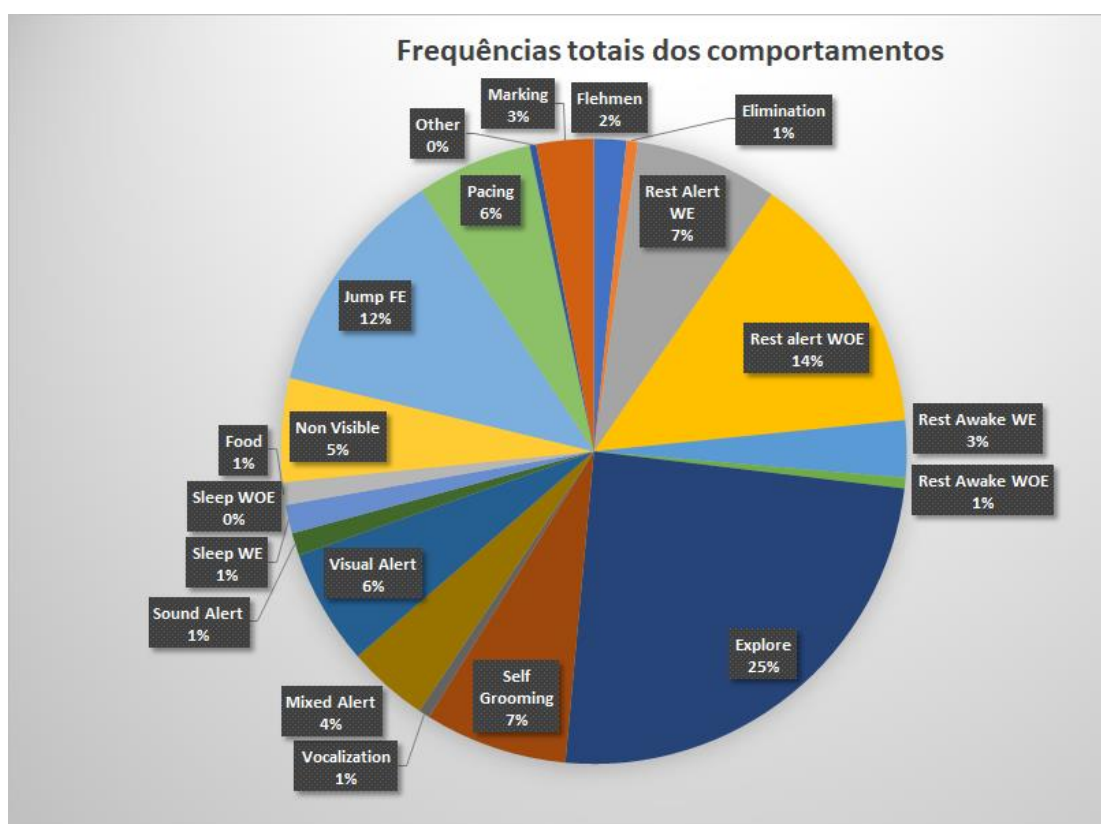


Gráfico 1 – Frequência total de comportamentos (Original 2019)

De entre todos os comportamentos, o mais frequente foi um comportamento ativo, o explorar. Este era desempenhado, normalmente no solo, sendo que foi de difícil categorização, porque o próprio enriquecimento poderia ser o que a levava a explorar com mais intensidade (por exemplo, através da colocação de especiarias para estimular o olfato, como foi mencionado anteriormente). Mais de um quarto do seu tempo é despendido nesta atividade importante para os felinos que, dependem dos seus instintos de caça e de exercício, para se desenvolverem devidamente.

O segundo comportamento mais frequente foi um comportamento inativo, o Descanso Alerta sem enriquecimento. A Ângela encontrava vários sítios onde se sentava a observar o seu ambiente em volta, seja a observar pessoas a passar, estar atenta aos tratadores, aos sons dos outros animais e outros sons desconhecidos, indo prontamente ao encontro dos estímulos.

O terceiro comportamento mais frequente foi o saltar, sendo que a fêmea interagia bastante com as plataformas de madeira e com as árvores, o que lhe permite fazer exercício mais variado.

Para além destes três comportamentos, ela apresentou uma grande variedade comportamental, sendo o resto do seu tempo distribuído entre mais 17 comportamentos diferentes, 20 no total. De entre estes, os comportamentos com mais expressão são os comportamentos inativos como o Descanso, *Self Grooming* ou a Marcação.

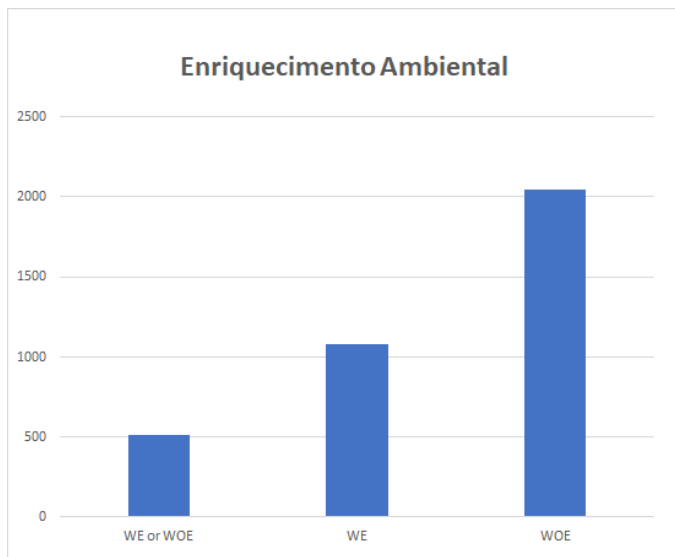
Foi também comparada a percentagem de tempo gasta em comportamentos ativos VS inativos, sendo que, a Ângela, gasta cerca de 2/3 do seu *time budget* nos primeiros e 1/3 nos segundos (Gráfico 2).



Gráfico 2 – Percentagem de comportamento ativo VS inativo (Original 2019)

Outro fator importante, era verificar em que medida ela interage ou não com o enriquecimento (Gráfico 3). Como é difícil quantificar o olfativo (como quando se usa canela para estimular o animal), para este estudo foi considerada uma interação direta com o enriquecimento, apenas aquelas que conseguimos observar efetivamente, nomeadamente, o enriquecimento físico como as plataformas de madeira; o alimentar, como a comida escondida nas caixas de cartão e o sensorial como as sacas de serapilheira manchadas com sangue. Daí podermos quantificar muitos mais comportamentos como sendo sem enriquecimento que, na realidade, até poderão estar relacionados com o enriquecimento, tendo em conta que o comportamento mais frequente de todos é o explorar, um comportamento ativo sem interação com as plataformas de madeira, mas que poderá estar ligado à existência de enriquecimento olfativo.

Gráfico 3 – Percentagem de comportamentos com e/ou sem interação com o enriquecimento ambiental (Original 2019)



Por último, temos uma comparação entre a frequência de comportamentos naturais vs comportamentos estereotipados (Gráfico 4).

O único comportamento estereotipado observado de entre um total de 20 comportamentos, foi o *pacing* (Figura 37), comportamento que ela tinha por hábito fazer em certas horas do dia ao longo dos limites da instalação (Figura 38).

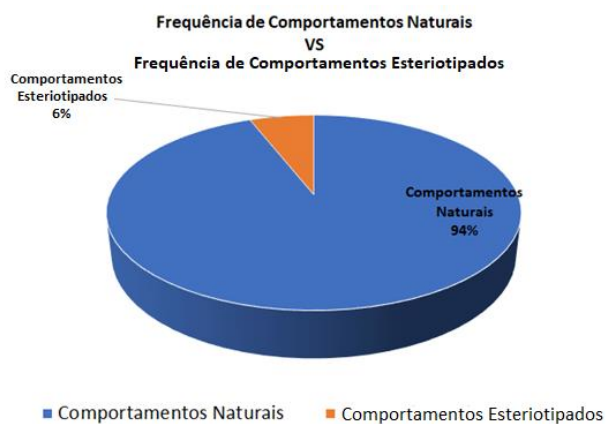


Gráfico 4 – Frequência de comportamentos naturais vs estereotipado (Original 2019)



A sua frequência total no meio de todos os outros comportamentos, perfaz uma percentagem de 6% em comparação aos 94% de

comportamentos naturais desempenhados pela Ângela, sendo portanto, pouco frequente.

Figura 37 – Comportamento de *Pacing*

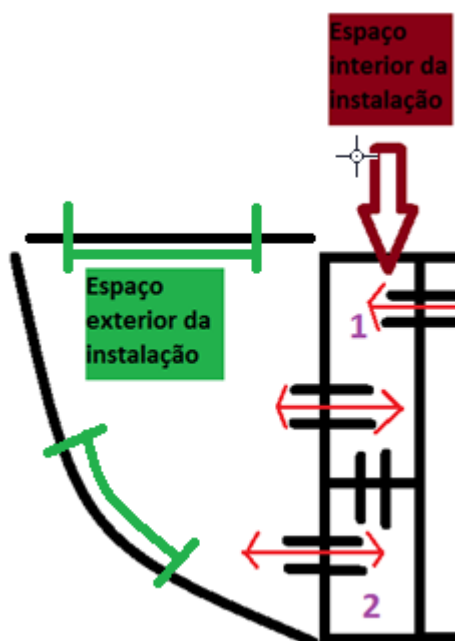


Figura 38 – Esquema da instalação II

Linhas verdes - Caminhos onde a Ângela realizava o *pacing*

Foi possível observar que os comportamentos mais frequentes são os ativos, sendo que os mesmos vão diminuindo ao longo do dia (Gráfico 5).

Nos três primeiros horários, os comportamentos mais frequentes são os ativos, seguidos dos inativos e dos sem classificação, com baixa representação.

Nos dois últimos horários de observação, a frequência de comportamentos é muito mais baixa, sendo praticamente nula durante o último horário por terem sido realizadas poucas observações durante esse período.



Gráfico 5 – Distribuição da atividade ao longo do dia (Original 2019)

9. DISCUSSÃO

Foi possível observar um leque variado de comportamentos, sendo a maioria deles os que seriam observados em animais em liberdade, como por exemplo, comportamentos de marcação (Figura 39), alimentação, exploração, descanso, entre outros (Quigley et al. 2017). Esta expressão de comportamentos naturais parece ser um bom indicador de que a Ângela se encontra bem-adaptada à sua instalação e ao enriquecimento presente.

Não era possível observar a Ângela de todos os ângulos da instalação, mas era possível observá-la a maior parte das vezes, mesmo estando ela no topo das estruturas ou um pouco mais camuflada pelas folhas e ramos, sendo que, os tratadores, faziam a manutenção das plantas sempre que se tornasse difícil a sua visualização, mantendo sempre áreas onde ela se poderia esconder para evitar o *stress*.

Ela apresentou um padrão de atividade similar ao de um indivíduo em liberdade, sendo maior, perto do nascer ou do pôr do Sol, quando as temperaturas são mais baixas. Nas horas de maior calor ela repousava em áreas de sombra ou no topo da estrutura, um pouco mais resguardada da vista do público (Hernández 2013).

A jaguar identifica a sua presença ao marcar o território de diferentes formas, sendo que a Ângela apresentou todos esses comportamentos também: *sprays* de urina, raspar o chão com as patas traseiras, raspar as árvores com as garras, defecar em locais proeminentes e vocalizar.



Figura 39 - Comportamentos de marcação: Rebolar à esquerda; arranhar árvores à direita (Original 2018)

Apresentou frequentemente comportamentos ativos como o explorar, trepar as árvores e “caçar”, levando a comida que encontrava para o local mais alto da estrutura, à semelhança de como fazem os outros jaguares ao levar as suas presas para o topo das árvores.

Um efeito que foi possível observar, mas difícil de quantificar, foi o efeito do visitante. Observou-se claramente que a presença dos visitantes tinha efeito sobre a Ângela, sendo que, em várias ocasiões, se podia observar que a passagem de alguns que faziam mais barulho, captava a sua atenção, principalmente com os tratadores, se estes estivessem a passar, indo ela na sua direção. A maioria dos estudos aponta para o efeito de visitante como tendo efeitos negativos, apesar de mais estudos serem necessárias para poder concluir o mesmo, já que os efeitos variam de acordo com a espécie a ser estudada, para além de não serem totalmente compreendidos. No entanto, já foi observado em jaguares que a densidade de visitantes e a sua intensidade afetavam significativamente o tempo gasto a estarem não-visíveis, para além de ter também uma grande influência no comportamento de *pacing*, aumentando a frequência de ambos os comportamentos (Sade 2013) (Vidal 2016).

A grande maioria dos comportamentos registados foram os normais à exceção de um comportamento estereotipado, o *pacing*. Este era realizado principalmente ao longo de três caminhos diferentes, sinalizados na Figura 37.

Em relação à aplicação *Animal Observer Pro*, esta foi uma ferramenta muito valiosa no registo dos comportamentos, carecendo de alguns melhoramentos em relação à apresentação dos dados no final, após a passagem dos documentos do telemóvel para o computador.

Em relação às suas vantagens, esta permite o registo mais preciso dos dados, sendo possível registar instantaneamente o comportamento a ser desempenhado, juntamente com outros dados como a hora, a duração do comportamento, entre outros que são programáveis. Possui uma interface *user friendly*, sendo a sua utilização bastante suave e de rápida compreensão. Permite também que, o seu utilizador, modifique e adapte o modelo de observação a ser utilizado, acelerando a progressão do trabalho. Para além disso, elimina a necessidade de materiais menos fidedignos como o registo em papel com o auxílio de cronómetros e outros aparelhos, tornando a informação menos precisa.

Como desvantagens tem, como já foi mencionado anteriormente, uma apresentação de dados algo confusa aquando da passagem do ficheiro para o *Microsoft Excel*. Os dados são apresentados dispostos em colunas, sendo difícil determinar o significado de alguns dados exportados, o que resultou na impossibilidade da contabilização da duração dos comportamentos e adaptação do etograma no decurso das observações.

Apesar de não se ter utilizado todo o potencial do programa *RStudio* devido a constrangimentos de tempo, os resultados acabaram por ser apresentados de uma forma mais simplificada, onde podemos observar os valores absolutos das frequências de cada comportamento e observar visualmente as suas proporções através dos mapas. A contagem direta das frequências e percentagens são de fácil leitura, mas, no entanto, careciam de um estudo mais complexo para se poder observar ligações específicas de cada enriquecimento.

Os tratadores dos felinos tinham um método em que quando sentiam que, a Ângela estava a apresentar sinais de habituação ou a ignorar o enriquecimento introduzido na altura, trocavam o enriquecimento para um diferente, pois fatores como a novidade influenciam a atividade destes animais. (Comunicação pessoal feita pelo Tratador responsável pelos carnívoros 2018). Concluído o estudo, verificou-se que se poderiam realizar algumas modificações de modo a otimizar ainda mais o enriquecimento aplicado na instalação. Para evitar a habituação, os tratadores ou os encarregados do enriquecimento poderiam manter um registo escrito ou digital da aplicação dos enriquecimentos ambientais na instalação e as suas datas, o que poderia ajudar na rotação do enriquecimento, para além de fornecer importante informação corrente, para avaliações frequentes e/ou estudos futuros e, sobre como melhor cuidar da Ângela e adaptar os protocolos em seu benefício.

Poderiam também ser poucos tratadores ou sempre os mesmos a cuidar da Ângela e da sua instalação, para reduzir o stress da interação com muitos indivíduos.

Para além disso, numa tentativa de suprimir o *pacing*, poderia colocar-se uma barreira como uma pedra ou outro item de maior tamanho a meio dos caminhos, já que as barreiras visuais aparentam não ser eficazes (Bashaw 2007).

A Ângela tem uma fonte de onde se pode beber água e um pequeno lago onde também bebia e, por vezes, se molhava. Contudo, como sugere a bibliografia, os jaguares estão habituados a nadar, pelo que acredito que a Ângela poderia beneficiar de uma piscina onde se pudesse submergir por completo, refrescando-se nos dias de maior calor e aguçando a sua capacidade natatória, uma característica comum dos jaguares que, apesar de serem predadores terrestres, também têm na sua dieta a presença de animais aquáticos como tartarugas e caimões. No entanto, após uma troca de ideias com o Dr. Tiago Carrilho, foi-me indicado que essa modificação não seria possível devido à impossibilidade de realizar obras de tal magnitude, fator indicado pelo arquiteto do Jardim Zoológico.

Uma última sugestão, seria a introdução de estímulos dinâmicos e ou presas artificiais de modo a aumentar a frequência de comportamento de caça, ou até mesmo presença de *Boomer balls*, cuja presença puxa pelo comportamento de brincar e de caçar dos Jaguares, observado em vários estudos. Isto poderia introduzir ainda mais variedade comportamental, já que o comportamento de brincar não foi observado.

Para futuros estudos, a contabilização do efeito de visitante através da contagem do número de visitantes associado às observações, seria um importante fator a avaliar tendo em conta a frequência de visitantes do Jardim Zoológico e o impacto que poderão ter. Para além disso, também poderia ser estudado o efeito da troca de tratadores, já que ela parece estar bastante atenta ao comportamento dos mesmos. Mais estudos necessitam de ser realizados de modo a que se possam tirar melhores conclusões sobre este efeito.

Os cuidados de higiene e saúde são cumpridos, sendo realizada a limpeza diária da instalação e, sempre que houver necessidade para tal.

O tamanho da área era bom para a Ângela se exercitar, apesar de ser relativamente inferior àquele recomendado. O espaço tinha ao seu dispor mobília e estruturas que permitiam um exercício adequado à espécie, podendo ela arranhar e trepar árvores, marcar plantas, andar e explorar diferentes substratos e dormir ou sentar-se a observar o espaço que a rodeia em diferentes pontos da instalação.

As necessidades sociais foram cumpridas, estando a Ângela sozinha na sua instalação, o mais adequado para esta espécie, nesta fase da sua vida.

Apresentou também boas condições de segurança, estando os animais das instalações adjacentes devidamente separados por barreiras físicas e visuais como vedações elétricas, redes e muros, para além de grandes distâncias de segurança.

A comida e a água tinham uma apresentação adequada e a instalação estava munida de enriquecimento ambiental próprio para a espécie, o que permitiu a observação de, principalmente, comportamentos naturais por parte da Ângela, à exceção do *pacing*, que poderá ser possivelmente suprimido com algumas simples modificações.

10. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

De um modo geral, o *design* da instalação obedece às *Guidelines* da EAZA e ao Manual de cuidados do Jaguar.

São cumpridas praticamente todas as sugestões com a exceção de duas indicações: a presença de lagos de tamanho suficiente para que possam nadar, e a presença de obstruções como pedras ou arbustos para desencorajar o *pacing* (AZA Jaguar Species Survival Plan 2016).

A Ângela parece estar, portanto, bem-adaptada à instalação onde está, beneficiando do seu enriquecimento.

Apresenta uma boa variedade de comportamentos naturais apesar de apresentar um comportamento estereotipado comum em animais sob cuidados humanos, o *pacing*, o que poderá ser possivelmente suprimido pela introdução de uma modificação na instalação e uma maior rotatividade de enriquecimentos ou até pela introdução de um estímulo dinâmico.

Ela interage muito com o enriquecimento e a sua atividade é bastante similar à de um jaguar em liberdade. É saudável e apresenta um desenvolvimento normal.

11. BIBLIOGRAFIA

Almeida DF, Campos CEC, Maniva LS. 2015. The value of the jaguar (*Panthera onca*) according to secondary students. *Ciênc. Educ. Bauru*, v.21, n 1, p.123-132.

AZA Jaguar Species Survival Plan. 2016. Jaguar Care Manual. Silver Spring, MD: Association of Zoos and Aquariums.

Bocaccino D, Maia C, Santos EF, Santor T. 2018. Effects of environmental enrichments on the behaviours of four captive Jaguars: Individuality matters. *Oecologia Australis* 22(1): 63 - 73.

Ben – Ari ET. 2001. What's New at the Zoo? *BioScience* Vol.51 No.3. – Institutionalizing Enrichment.

Bashaw MJ, Bloomsmith MA, Jelling AS, Maple TL. 2007. Environmental Effects on the Behaviour of Zoo-housed Lions and Tigers, with a Case Study of the Effects of a Visual Barrier on Pacing. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 10(2) Páginas 95 – 109.

Broom, D.M. 2011. A history of animal welfare science. *Acta Biotheoretica*,

3 59, 121-137. DOI: 10.1007/s10441-011-9123-3

Castillo-Guevara C, Lara C, Unda – Harp K, Serio – Silva JC. 2012. Enriquecimento Ambiental y su efecto en la exhibición de comportamiento estereotipados en jaguares (*Panthera onca*) del parque zoológico “Yaguar Xoo”, Oaxaca. *Acta Zoológica Mexicana* 28(2):365-377.

Claxton AM. 2011. The potential of the human – animal relationship as an environmental enrichment for the welfare of zoo – housed animals. *Applied Animal Behaviour Science* 133 Pg. 1 – 10.

Crespo APM. 2009. Enriquecimento ambiental na espécie *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) residente no Jardim Zoológico de Lisboa. Escola Superior Agrária de Santarém, Trabalho de final de curso.

Dudley Zoo. 2012. Acrobatic primates have new climbing apparatus, thanks to the Adventure Rope Centre, in Shropshire. [Acedido Nov 2019] <https://www.dudleyzoo.org.uk/monkeys-learn-the-ropes/>

Dybowska J, Górecka J, Grzegorzólk B, Wieczorek M, Zlamal A. 2008. Analysis of the Influence of environmental enrichment on the behavior of wild cats kept in captivity. *Animal Science* No 45: 3 – 17.

EAZA. About us. EAZA (European Association of Zoos and Aquaria) is the membership organization of the leading zoos and aquariums in Europe and the Middle East.[Accessed 2019 Nov 12] <https://www.eaza.net/about-us/>

EAZA. Standards for the Accommodation and Care of Animals in Zoos and Aquaria. 2014.EAZA.

Fundació Mona. 2019. Games for Chimpanzees #MonaMaze. [Acedido em Nov 2019]

<https://fundacionmona.org/en/juegos-para-chimpances-monamaze/>

Griffin G. 2012. Evaluating Environmental Enrichment is Essential. *The Enrichment Record*.

- Hare and Jarand 1998. Hanging Boomer Ball for Tigers. The Shape of Enrichment. 7(3):1-4.
- Hernández AD, et al. 2013. Activity patterns of jaguars, puma and their potential prey in San Luis Potosi, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana*, 29(3): 520-533.
- Honess, P., Andrianjalahatra, T., Fernandez, L. and Griffiths, M-A. 2012. Environmental Enrichment and the Behavioural Needs of Macaques Housed in Large Social Groups, School of Veterinary Medicine and Science, University of Nottingham, UK. Bioculture (Mauritius) Ltd, Riviere des Anguilles, Mauritius.
- Hope K Deem SL. Retrospective Study of Morbidity and Mortality of Captive Jaguars (*Panthera onca*) in North America. *Zoo Biology* 25:501-512.
- Hosey J, Melfi V, Pankhurst S. 2013. Zoo Animals: Behaviour, Management, and Welfare. Páginas 54 – 79; 83 – 127; 168 – 216; 219- 257; 260 – 291; 345 – 376
- Kleiman DG, Allen ME, Lumpkin S, Thompson KV. 1997. Mammals in Captivity: Principles and Techniques. (1ª Edição). Página 529
- Lyons J, Deag JM, Young RJ. 1997. The Effects of Physical Characteristics of the Environment and Feeding Regime on the Behaviour of captive felids. *Zoo Biology* 16:71-83.
- Markowitz H, LaForse S. 1987. Artificial Prey as Behavioural Enrichment Devices for Felines. Elsevier Science Publishers B.V. *Applied Animal Behaviour Science*, 18: 31 – 43.
- Martin P, Bateson P. 2007. Measuring Behaviour – An Introductory Guide 3rd Edition. Cambridge University Press.
- Mason GJ. 1991. Stereotypies: a critical review. *Animal Behaviour* 41, 1015-1037.
- McPherson. Which big cat has the strongest bite: [Accessed 2019 Nov 20]
<https://www.discoverwildlife.com/animal-facts/mammals/which-big-cat-has-the-strongest-bite/>
- Montanha JC, Boere V, Silva SL. 2009. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.39, n 6, p.1745 – 1751.
- Morris MC. 2018 Treatment Analysis of a Captive Male Jaguar (*Panthera onca*). University of North Florida, Graduate Thesis.
- Nilsson S, Amundin M, Buettner A, Hartmann C, Laska M, Sjoberg J. 2014. Behavioural responses to Mammalian Blood Odor and a Blood Odor Component in Four Species of Large Carnivores. *PLOS ONE*, Volume 9 Issue 11.
- Oregon Zoo. Animal Enrichment. [Acedido em Nov 2019]
<https://www.oregonzoo.org/conservation/animal-welfare/animal-enrichment>
- Powell D. 1995. Preliminary Evaluation of Environmental Enrichment Technique for African Lions (*Panthera leo*). *Animal Welfare* 4:361 – 370.
- Quadros S, Goulart VDL, Passos L, Young RJ, Vecci MAM. 2014. Zoo visitor effect on mammal behavior: Does noise matter? *Applied Animal Behaviour Science* 156:78 – 84.
- Quigley H, Foster R, Petracca L, Payan E, Salom R and Harmsen B. 2017. *Panthera onca*

(Errata publicada em 2018). The IUCN Red List of Threatened Species 2017:
e.T15953A123791436. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T15953A50658693.en>

Robinson A. 2018. Deforestation and Poaching Consequences on Dwindling Populations of Lions (*Panthera leo*), Tigers (*Panthera tigris*) and Jaguars (*Panthera onca*). Sloth Volume 4 No 1.

Rosandeher A. 2005. Olfactory Enrichment for Captive Snow Leopards (*Uncia uncia*). Department of Physics, Chemistry and Biology, Linköping University, Master Thesis.

Sade C. 2013. Visitor effects on zoo animals. The Plymouth Student Scientist. 6 (1): Páginas 423 – 433

Skiebel AL, Naugher K, Trevino HS. 2007. Comparison of Several Types of Enrichment for Captive Felids. Zoo Biology 26: 371- 381.

Stanton LA, Fazio JM, Sullivan MS. 2015. A standardized ethogram for the Felidae: A tool for behavioral researchers. Applied Animal Behaviour Science 173: 3 – 16

Sunquist F, Sunquist M. 2017. *Wild Cats of the World*. University of Chicago Press. Páginas 383 a 386.

Tresz H, Ambrose L, Halsch H, Hearsh A. 1997. Providing Enrichment at No Cost. The Shape of Enrichment. Volume 6 No 4.

Vidal LS, Briani DC, Faccio MCSR, Guilherme FR, Martins MM, Silva VF. 2016. The effect of visitor number and spice provisioning in pacing expression by jaguars evaluated through a case study. Braz. J. Biol. 76, 2:506-510.

Walzer C. 1997. From Rilke to Enrichment: Strategies for felids at the Salzburg Zoo. Salzburg Zoo Hellbrunn.38.

Wells DL. 2009. Sensory stimulation as environmental enrichment for captive animals: A review. Applied Animal Behaviour Science 118: 1 – 11.

Wild Welfare. Enrichment & Animal Welfare. [Acedido em Nov 2019]

<https://wildwelfare.org/enrichment-animal-welfare/>

Wilson DE, Mittermeier RA. 2009. Handbook of The Mammals of the World. Lynx Editions. Volume 1. Pg. 138 – 139.

Young, RJC. 2003. Environmental Enrichment for Captive Animals. (1ª Edição). Páginas 1 – 19; 68 – 165

Zoo. História. [Acedido Nov 2018]

<https://www.zoo.pt/pt/conhecer/historia/>

ANEXOS

ANEXO 1 – Exemplo de tabela de dados registrados sob o formato de documento *Excel*, com a extensão csv ou “valores separados por vírgulas”

[illegible]

[illegible]

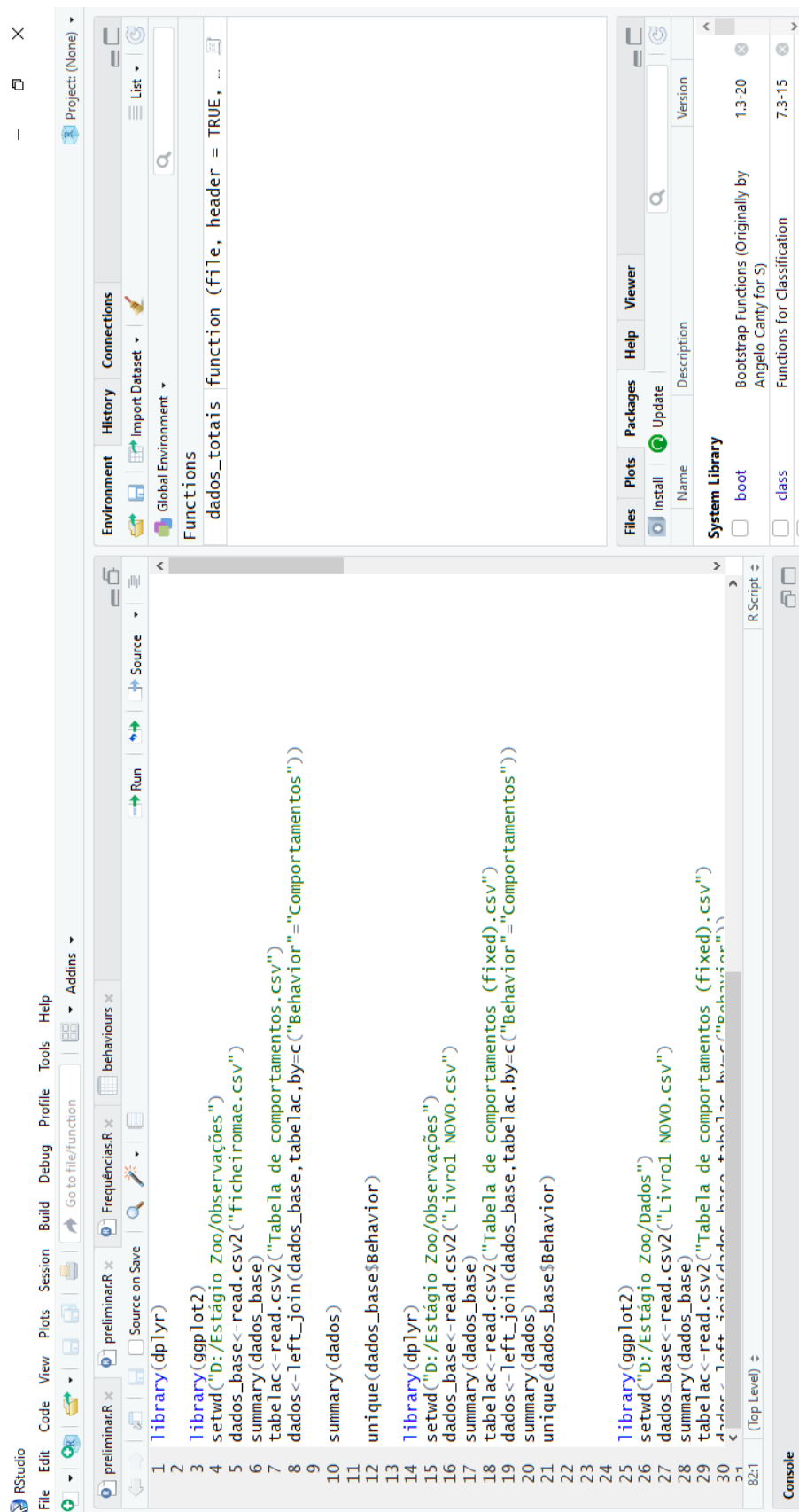
ANEXO 3 – Tratamento de dados no programa *Rstudio* 1

The screenshot displays the RStudio environment with a data table loaded. The table has 19 rows and 7 columns. The columns are: Date_ymd, Time_Absolute_hms, Time_Relative_hms, Time_Relative_s, Time_Lag_s, Duration_s, and Observation_Name. The data represents time-series observations for 'FocalAnimal_F1'.

	Date_ymd	Time_Absolute_hms	Time_Relative_hms	Time_Relative_s	Time_Lag_s	Duration_s	Observation_Name
1	2/1/2018	16:29:59	00:00:00	0	30.122	102.436	"FocalAnimal_F1"
2	2/1/2018	16:31:09	00:01:10	70.111	0.799	0	"FocalAnimal_F1"
3	2/1/2018	16:31:12	00:01:13	73.167	3.214	0	"FocalAnimal_F1"
4	2/1/2018	16:31:17	00:01:17	77.968	1.117	0	"FocalAnimal_F1"
5	2/1/2018	16:31:20	00:01:20	80.477	0.655	0	"FocalAnimal_F1"
6	2/1/2018	16:31:42	00:01:42	102.436	NA	0	"FocalAnimal_F1"
7	2/1/2018	16:31:42	00:01:42	102.436	1.023	130.053	"FocalAnimal_F1"
8	2/1/2018	16:33:39	00:03:40	220.124	0.684	0	"FocalAnimal_F1"
9	2/1/2018	16:33:42	00:03:42	222.504	0.815	0	"FocalAnimal_F1"
10	2/1/2018	16:33:44	00:03:44	224.617	0.781	0	"FocalAnimal_F1"
11	2/1/2018	16:33:48	00:03:48	228.343	0.799	0	"FocalAnimal_F1"
12	2/1/2018	16:33:52	00:03:52	232.489	0.000	0	"FocalAnimal_F1"
13	2/1/2018	16:33:52	00:03:52	232.489	0.671	95.723	"FocalAnimal_F1"
14	2/1/2018	16:34:30	00:04:30	270.363	0.958	0	"FocalAnimal_F1"
15	2/1/2018	16:35:27	00:05:28	328.212	0.000	0	"FocalAnimal_F1"
16	2/1/2018	16:35:27	00:05:28	328.212	0.639	28.937	"FocalAnimal_F1"
17	2/1/2018	16:35:35	00:05:35	335.39	0.750	0	"FocalAnimal_F1"
18	2/1/2018	16:35:56	00:05:57	357.149	0.000	0	"FocalAnimal_F1"
19	2/1/2018	16:36:32	00:06:00	0	14.048	0	"FocalAnimal_F1"

The RStudio interface also shows the Environment pane with 'Global Environment' and 'Functions' (containing 'dados_totais' and 'function (file, header = TRUE, ...)'). The System Library pane shows installed packages like 'boot' and 'class'. The Console pane at the bottom shows 'Showing 1 to 20 of 2,573 entries'.

ANEXO 4 – Tratamento de dados no programa *Rstudio* 2



The screenshot displays the RStudio environment with the following components:

- Source Editor:** Contains R code for data processing, including library loading, data reading, and summarization.
- Environment/Plots/Help/Viewer:** Shows the current environment with a function named `dados_totais` and the `System Library` pane.

R Code in Source Editor:

```

1 library(dplyr)
2
3 library(ggplot2)
4 setwd("D:/Estágio Zoo/Observações")
5 dados_base<-read.csv2("ficheiromae.csv")
6 summary(dados_base)
7 tabelac<-read.csv2("Tabela de comportamentos.csv")
8 dados<-left_join(dados_base,tabelac,by=c("Behavior"="Comportamentos"))
9
10 summary(dados)
11
12 unique(dados_base$Behavior)
13
14 library(dplyr)
15 setwd("D:/Estágio Zoo/Observações")
16 dados_base<-read.csv2("Livro1 NOVO.csv")
17 summary(dados_base)
18 tabelac<-read.csv2("Tabela de comportamentos (fixed).csv")
19 dados<-left_join(dados_base,tabelac,by=c("Behavior"="Comportamentos"))
20 summary(dados)
21 unique(dados_base$Behavior)
22
23
24
25 library(ggplot2)
26 setwd("D:/Estágio Zoo/Dados")
27 dados_base<-read.csv2("Livro1 NOVO.csv")
28 summary(dados_base)
29 tabelac<-read.csv2("Tabela de comportamentos (fixed).csv")
30 dados<-left_join(dados_base,tabelac,by=c("Behavior"="Comportamentos"))
31

```

Environment/Plots/Help/Viewer Pane:

- Environment:** Shows the `Global Environment` with a function `dados_totais` defined as `function (file, header = TRUE, ...)`.
- Plots:** Empty.
- Help:** Empty.
- Viewer:** Shows the `System Library` with the following packages:

Name	Description	Version
<input type="checkbox"/> boot	Bootstrap Functions (Originally by Angelo Canty for S)	1.3-20
<input type="checkbox"/> class	Functions for Classification	7.3-15